

武隆兴顺风电项目（重新报批）

环境影响报告表

（公示本）

建设单位：中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司

编制时间：2025年02月



武隆兴顺风电项目(重新报批)环评审批信息公示说明

重庆市武隆区生态环境局：

我公司为保障公众对武隆兴顺风电项目（重新报批）环境保护的参与权、知情权。根据国家及重庆市相关环保法律、法规和规章规定，现将我单位审核后的《武隆兴顺风电项目环境影响报告表（公示版）》提交贵局公示。

《武隆兴顺风电项目(重新报批)环境影响报告表(公示版)》不涉及我公司商业机密的内容，我公司对该公示内容负责，同意在贵局政府公众信息网上进行公示。

特此说明。

中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司

2025年02月08日



建设项目环评文件和验收监测（调查）报告公开信息情况确认表

2025年02月08日

建设单位名称（盖章）	中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司		
项目名称	武隆兴顺风电项目（重新报批）		
建设单位经办人及联系电话	刘鑫 15727391888		
许可事项	<input checked="" type="checkbox"/> 环评文件		<input type="checkbox"/> 环保验收
	环评单位	重庆环科源博达环保科技有限公司	验收监测（调查）单位
	环评类别	环境影响报告表	验收监测（调查）报告编制类别
经确认有无不予公开信息内容	<input type="checkbox"/> 有不予公开内容		<input checked="" type="checkbox"/> 无不予公开内容
	不予公开信息的内容	不予公开内容的依据和理由	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	武隆兴顺风电项目（重新报批）		
项目代码	2206-500156-04-05-406814		
建设单位联系人	刘鑫	联系方式	15727391888
建设地点	重庆市武隆区和顺镇		
地理坐标	107.450495°E， 29.389355°N		
建设项目行业类别	D4415 风力发电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	339700m ² （其中永久 29900m ² ，临时 309800m ² ）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源[2023]915 号
总投资（万元）	31889	环保投资（万元）	512
环保投资占比（%）	1.61	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），风电类项目的环境敏感区包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，以及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位；结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）生态专项评价设置要求，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，因此不需要设置生态专题。</p> <p>本项目配套建设1座110kV升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1专题评价”，110kV升压站应设置电磁环境影响专项评价。因本项目升压站至地方电网的110kV送出线路将单独立项实施，不包含在本次评价范围内，故项目不涉及110kV送出线路电磁评价。35kV集电线</p>		

路（直埋电缆及架空线路）电磁环境影响属于豁免评价内容，本次环评不进行电磁专项评价。

项目背景

为开发武隆区风力资源，推动重庆地区清洁能源发展进程，提高非水清洁能源的比重，2023年7月重庆市发改委印发《重庆市发展和改革委员会关于武隆兴顺风电项目核准的批复》（渝发改能源[2023]915号，附件1），核准武隆兴顺风电项目，同意由中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司进行建设。根据重庆市发改委核准文件，本项目建设地点为武隆区和顺镇，核准的建设内容为：建设10台单机容量5.0MW风力发电机组，1台单机容量6.0MW风电发电机组，项目总装机56MW，同步建设0.56万千瓦/0.56万千瓦时储能。

项目于2022年12月取得发改委核准后，建设单位委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司开展项目的可行性研究设计。在可研设计过程中，确定建设内容为：建设10台单机容量5.0MW风力发电机组，1台单机容量6.0MW风电发电机组，项目总装机56MW；目前项目周边已建设有中广核新能源重庆南川100MW/200MWh储能项目，本项目利用重庆南川集中式（共享）储能项目而不再单独建设额外的储能系统。2024年1月，重庆环科源博达环保科技有限公司编制完成《武隆兴顺风电项目环境影响报告表》，并于2024年1月16日取得武隆区生态环境局对该项目环境影响评价文件的批准书（渝（武）环准[2024]4号）。

在取得环评批复后，项目在后续压覆矿专题编制过程中，由于机位涉及区域矿产资源，根据国土部门对矿产资源开发保护相关规定，建设单位和设计单位对项目部分机位选址和道路、集电线路选线进行调整。由于风机机位的移动及新建道路、集电线路选线方案的变化，受项目施工期和运营期噪声和大气环境影响的居民点也发生了变化。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条 建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。本项目建设情况及环境影响、环保措施变化情况详见下表。

表1.1-1 环境影响重大变动判定一览表

项目	原环评及批复	变动情况	是否属于重大变动
----	--------	------	----------

	性质	新建	不变	否	
	规模	永久工程：建设 10 台单机容量 5.0MW 风力发电机组，1 台单机容量 6.0MW 风电发电机组，项目总装机 56MW；配套建设 110kV 升压站一座；35kV 集电线路采用架空和地理电缆直埋混合方式铺设，总长度约 29.6km。 临时工程：11 个风机吊装平台；改扩建道路长度 13.9km，新建道路长度 18.2km；2 个弃渣场，总占地面积 3.14hm ² ；1 处施工临建区。	永久工程：建设 10 台单机容量 5.0MW 风力发电机组，1 台单机容量 6.0MW 风电发电机组，项目总装机 56MW；配套建设 110kV 升压站一座；35kV 集电线路采用架空和地理电缆直埋混合方式铺设，总长度约 14.68km。 临时工程：11 个风机吊装平台；改扩建道路长度 1.93km，新建道路长度 18.4km；2 个弃渣场，总占地面积 3.14hm ² ；1 处施工临建区。	否	
地点	风机	WLB1#	不变	WLF1#	是
		WLB 2#	向东南方向移动约 250m	WLF2#	
		WLB 3#	取消	/	
		WLB 4#	不变	WLF3#	
		WLB 5#	不变	WLF4#	
		WLB 6#	向东南方向移动 30m	WLF5#	
		WLB 7#	取消	/	
		WLB 8#	不变	WLF6#	
		WLB 9#	取消	/	
		WLB 10# (备选)	向西南方向移动 45m	WLF7#	
		WLB 12# (备选)	取消	/	
		WLB 13#	取消	/	
		WLB 14#	取消	/	
		/	本次设计调整后新增， 距原设计的机位（11 台正选和 2 台 备选）最近距离大于 2km	WLF9#	
	/	WLF10#			
/	WLF11#				
升压站	风场场区西北侧，武隆区和顺镇清水塘村	不变	否		
施工临建区	110kV 升压站东侧，面积约 5000m ²	WLF11#风机东侧约 410m，面积约 6500m ² 。	否		
道路	设计调整后，仅有 2.6km 新建道路路径未发生变化，其余 15.8km 新建道路路径均发生变化			是	
35kV 集电线路	设计调整后集电线路路径基本全部发生变化，变化总长度 14.68km			是	
生产工艺	风机发电后，经由风电场内 35kV 集电线路输送至配套建设的 110kV 升压站后，升压送出		不变	否	
污染防治及生态保护措施	地表水	施工作业废水经沉淀、除油处理达标后回用于场地洒水，不外排；水经处置后用于林草浇灌。运营期升压站生活污水收集经一体化污水处理设施处理后用于站外林草浇灌。		否	
	大气环境	施工期加强施工扬尘控制，采用洒水等防尘措施，渣土运输车辆密闭或加盖篷布；选用尾气排放合格的机械设备和车辆并加强维护；砂石料堆场设置围挡和防风抑尘网。		否	

		运营期升压站食堂油烟经油烟净化装置处理。		
	声环境	<p>施工期选取低噪声施工机械或工艺；合理安排施工布置和施工时间，加强施工期高噪声设备的管理。</p> <p>运营期定期对风机噪声影响范围内的居民点进行声环境现状监测，对噪声监测超标敏感房屋采取加装隔声窗等噪声污染防治措施；对运行期造成敏感点噪声预测超标或接近标准限值的风机(WBL4、WBL5、WBL6、WBL7、WBL8、WBL12WBL13、WBL14)加装锯齿尾缘，确保敏感点声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值。</p>	<p>施工期选取低噪声施工机械或工艺；合理安排施工布置和施工时间，加强施工期高噪声设备的管理。</p> <p>运营期定期对风机噪声影响范围内的居民点进行声环境现状监测，对所有风机叶片加装锯齿尾缘；对噪声预测超标的7处共计9户居民房屋采取搬迁安置措施</p>	是
	固废	<p>施工弃渣按水土保持方案及时运往弃渣场堆存，表土按要求剥离后临时堆存并做好相关水土流失防护。运营期风机检修废油、主变过滤油渣由专用容器收集后及废旧铅酸蓄电池暂存危废暂存间内；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等进行建设和管理，各类危废定期委托有资质单位外运处置；升压站设置垃圾桶对生活垃圾收集后定期清运至附近乡镇垃圾处置点。</p>	否	否
	生态	<p>施工期在划定的施工范围内作业不得随意扩大；施工前剥离表土并妥善保存用于绿化覆土；避免雨季施工对裸露土质坡面加盖防雨布；弃渣及时清运并做好截排水设施建设；及时进行覆土和绿化恢复。</p> <p>运行期加强对风机平台、弃渣场边坡绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，及时进行绿化植物的补种和维护；根据生态环境部公布入侵性外来物种名录对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除；风机叶片采用警示色，风场建立日常鸟撞巡检制度。</p>	不变	否
	环境风险	<p>升压站主变下方设置集油坑，通过专用输油管道连接至事故油池，事故油池有效容积需大于主变绝缘油量并做好防腐防渗措施，具备油水隔离功能；风电场内35kV箱变设置事故集油池并做好防腐防渗措施。</p>	不变	否

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，上述变动较原环评及批复发生了重大变更，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

	<p>受建设单位委托，重庆环科源博达环保科技有限公司承担武隆兴顺风电项目环评重新报批工作。</p> <p>根据重庆六零七工程勘察设计有限公司编制的《重庆市武隆区武隆兴顺风电项目建设用地压覆重要矿产资源评估报告》，本次设计调整后项目压覆矿情况相关结论如下：1. 根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装[2017]66号），武隆兴顺风电项目保护等级属Ⅰ级，围护带宽度为20m；2. 经重庆市规划和自然资源局及武隆区资源行政主管部门矿业权管理系统查询，查询范围与2处矿产地及4宗矿业权范围重叠；3. 建设单位委托相关单位开展的“压覆煤炭资源采动影响论证工作”及“中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司关于武隆兴顺风电项目压矿评估的承诺函”对武隆县大槽-弹子山井田（包含武隆县三合煤炭有限公司青木村煤矿及武隆县庐丰湾煤矿）、武隆县石拱坝井田（包含武隆县宏能煤炭有限责任公司沙子沱煤矿及武隆县宏能煤炭有限责任公司天宝煤矿）不作压覆处理，此评估结论正确；4. 业主可依据评估报告和专家审查意见到规划和自然资源局主管部门申办压覆矿产资源登记，批准后方可实施项目工程工作。</p> <p>本次评价将按照建设单位提供的、已通过压覆重要矿产资源评估的可研设计方案（收口版）进行环境影响评价。</p>
<p>规划情况</p>	<p>本项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》目前均已取得重庆市生态环境局审查意见，审查意见文号分别为渝环函[2023]365号和渝环函[2023]364号。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单，武隆兴顺风电项目规划位于武隆区和顺镇，规划装机规模50MW。</p> <p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》提出的风电/风光一体项目的生态环境管控要求，本项目与规划环评的</p>

符合性详见下表。经分析可知，本项目与电力发展规划环评、可再生能源发展规划环评中风电项目相关环境管控要求相符。

表1.1-2 与十四五电力发展规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
1	<p>严格保护生态空间，优化规划空间布局。 将生态保护红线、自然保护区等生态环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施保护。严格落实各项预防和减缓不良环境影响的对策措施，有效控制规划实施可能产生的不良环境影响。规划涉及自然保护区的项目，应加强与重庆市自然保护区整合优化预案的衔接，优化选址布局确保满足自然保护区相关管控要求。位于生态保护红线范围内的5个风电项目，建议优化风场选址，避让生态保护红线。规划中未明确具体选址的其他项目应优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。</p>	<p>本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地已避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。 根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线；项目将严格控制施工范围，并切实落实好覆土、植被恢复等生态保护措施和水土保持措施，保证区域生态系统结构功能不受破坏。</p>
2	<p>完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制 优化取、弃土场设置，弃土及时清运严禁边坡倾倒，弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放.....风电、光伏、输变电项目严格控制占地面积和施工范围，合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输；强化施工管理，合理安排施工时序，严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好；风机叶片采取鸟类防撞措施，规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。</p>	<p>本项目在土石方平衡的基础上尽可能减少弃土弃渣，结合林业、规资和水利部门相关要求选定弃渣场的。风场场区内的新建35千伏集电线路采用架空线路形式架设。本项目在施工过程中将严格控制施工范围强化施工管理；环评已提出施工环境管理、植被恢复和保护措施，同时提出风机叶片涂装警示色等措施。</p>
3	<p>强化环境风险防控。 规划项目应建立健全环境风险防范体系，严格落实各项环境风险防范措施，编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报当地生态环境主管部门备案，有效防范突发性环境风险事故发生。 配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁采取防腐防渗处理。</p>	<p>本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施，运行期编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报武隆区生态环境主管部门备案。 110kV升压站下方设置有集油坑，配套建设的事故油池有效容积25m³，大于主变事故绝缘油量18t（约20.0m³）；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。</p>

表 1.1-3 与重庆市十四五电力规划环评生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	<p>(1) 武隆接龙风电、彭水联合风电、彭水岩东风电、黔江金洞风电、武隆平坝风电严格避让自然保护区 (2) 南川凉风垭风电、南川白杨坪风电严格避让风景名胜区 (3) 武隆平坝风电项目避让南方喀斯特世界自然遗产地 (4) 城口巴山风电、城口沿河风电、开州九龙山、南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱木坪风电、石柱大堡梁风电扩建、石柱枫木风电扩建增容、石柱王家风力发电、石柱金铃风电一期二期、巫溪朝阳风电、武隆和顺风</p>	<p>(1) 本项目永久占地和临时占地已严格避让各类自然保护区和生态环境敏感区 (2) 本项目不涉及 (3) 本项目不涉及 (4) 本项目永久占地和临时占地均严格避让了生态保护红线 (5) 本项目35kV集电线路采用架空线路方式进行架设，风</p>

	<p>电、武隆兴顺风电、武隆四眼坪三期风电、武隆平坝风电、武隆接龙风电、武隆永隆风电、綦江石壕风电、云阳上坝风电、云阳洞鹿风电、云阳农坝路阳上坝风电、云阳高阳风电、黔江麒麟风电项目二期、黔江五福岭风电项目二期、黔江金洞风电等 25 个项目在设计阶段优化风机布局，严格避让生态保护红线</p> <p>(5) 尽量利用现有或结合规划森林防火通道进行施工运输；35kV 集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设，减少施工临时占地；风电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的，应将路面宽度缩窄至不超过 3.5m</p>	<p>电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的，应将路面宽度缩窄至不超过 3.5m。</p>
污染物排放管控	<p>(1) 升压站生活污水收集处理后回用于站区及周边林草绿化。</p> <p>(2) 危废依法依规收集暂存处置，并建立台账。</p> <p>(3) 加强风电运行期影响范围内敏感点噪声监测，确保敏感点噪声达标。</p>	<p>(1) 本项目升压站生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后，用于站内绿地或站外林草肥育</p> <p>(2) 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求，项目升压站内设置危废暂存间用于危废暂存</p> <p>(3) 本评价根据运行期风机噪声预测结果，提出相关噪声污染防治措施和运行期噪声监测方案，确保敏感点噪声达标</p>

表1.1-3 与十四五可再生能源规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
1	<p>坚持生态优先，绿色发展</p> <p>按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与可再生能源发展的关系，合理控制可再生能源尤其是风电和光伏的开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，推动生态环境保护与可再生能源开发目标同步实现。</p>	<p>本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地已避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区；根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。</p>
2	<p>严格保护生态空间，维护区域生态功能</p> <p>《规划》应按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求，进一步优化规划重点项目空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护……中广核新能源城口旗杆山风电、丰都回山坪扩建风电、彭水联合风电、石柱双塘村马家湾分散式风电、石柱大石村阳底坪分散式风电等 5 个风电项目规划风场大部分位于生态保护红线范围内，建议优化风场选址，避让生态保护红线。武隆接龙风电、石柱王家风电、巫溪朝阳风电等 27 个风电项目以及规划中未明确具体选址的其他项目，应优化风电点位和项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。</p> <p>涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，并采取严格有针对性的环境保护、生态修复措施，保证生态空间的结构和功能不受破坏。</p>	
3	<p>合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复。</p> <p>合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输；35 千伏集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通</p>	

	道、新建场内道路进行敷设；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，弃土及时清运，严禁边坡倾倒；及时开展临时用地区的表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。风机叶片采取鸟类防撞措施。	
4	严守环境质量底线，加强污染防治。 风电项目选址应论证噪声影响范围，避让集中居民区，通过主动和被动降噪措施确保声环境敏感点符合满足声环境功能区要求。合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危废分类收集后交由危险废物资质单位处置。	本项目风机噪声影响评价范围内不存在集中居民区；根据运行期风机噪声预测结果，在额定风速运行时，零星分散居民房屋可能出现噪声超标的情况，环评报告已有针对性的提出相关环保措施。风机检修废油、升压站内的废变压器油等危废将按本评价要求分类收集并按要求在危废暂存间内存放。
5	强化环境风险防控 严格落实各项环境风险防范措施.....配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。	110kV 升压站主变下方设置有集油坑，配套建设的事故油池有效容积 25m ³ ，大于主变事故绝缘油量 20 m ³ ；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。

表1.1-4 与十四五可再生能源规划环评生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	<p>(1) 武隆接龙风电、彭水联合风电、彭水岩东风电、黔江金洞风电、武隆平坝风电严格避让自然保护区</p> <p>(2) 南川凉风垭风电、南川白杨坪风电严格避让风景名胜</p> <p>(3) 武隆平坝风电项目避让南方喀斯特世界自然遗产地</p> <p>(4) 城口巴山风电、城口沿河风电、开州九龙山、南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱木坪风电、石柱大堡梁风电扩建、石柱枫木风电扩建增容、石柱王家风力发电、石柱金铃风电一期二期、巫溪朝阳风电、武隆和顺风电、武隆兴顺风电、武隆四眼坪三期风电、武隆平坝风电、武隆接龙风电、武隆永隆风电、綦江石壕风电、云阳上坝风电、云阳洞鹿风电、云阳农坝路阳上坝风电、云阳高阳风电、黔江麒麟风电项目二期、黔江五福岭风电项目二期、黔江金洞风电等 25 个项目在设计阶段优化风机布局，严格避让生态保护红线</p> <p>(5) 尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输；35kV 集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设，减少施工临时占地；风电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的，应将路面宽度缩窄至不超过 3.5m</p>	<p>(1) 本项目永久占地和临时占地已严格避让各类自然保护区和生态环境敏感区</p> <p>(2) 本项目不涉及</p> <p>(3) 本项目不涉及</p> <p>(4) 本项目永久占地和临时占地均严格避让了生态保护红线</p> <p>(5) 本项目 35kV 集电线路采用架空线路方式架设，风电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的，应将路面宽度缩窄至不超过 3.5m。</p>
污染物排放管控	<p>(1) 升压站生活污水收集处理后回用于站区及周边林草绿化。</p> <p>(2) 危废依法依规收集暂存处置，并建立台账。</p> <p>(3) 加强风电运行期影响范围内敏感点噪声监测，确保敏感点噪声达标。</p>	<p>(1) 本项目升压站生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后，用于站内绿地或站外林草肥育</p> <p>(2) 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求，项目升压站内设置危废暂存间用于危废暂存</p> <p>(3) 本评价根据运行期风机噪声预测结果，提出相关噪声</p>

		污染防治措施和运行期噪声监测方案，确保敏感点噪声达标
其他符合性分析	<p>1.1 产业政策符合性分析</p> <p>(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析</p> <p>本项目属于风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”的“五 新能源”分类下“1 风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造……”；本项目属于山区风电场建设项目，为《目录》中的“鼓励类”项目。</p> <p>(2) 与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）的符合性</p> <p>本项目为风力发电工程，不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中限制准入和不予准入类项目。</p> <p>(3) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》符合性分析</p> <p>本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区；项目占地不涉及基本农田，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关要求。</p> <p>(4) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版）的符合性分析</p> <p>本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园；项目占地不涉及基本农田，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区。不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，不属于相关法律法规和政策明令禁止的落后产能项目和严重过剩产能行业，因此本项目不属于《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》中所列禁止类项目。</p> <p>综上，本项目符合国家、地方产业政策，重庆市发改委以渝发改能源[2024]136 号对本项目进行了核准批复。</p> <p>1.2 与能源相关规划的符合性分析</p> <p>(1) 与《全国“十四五”现代能源体系规划》的符合性</p>	

该规划提出的发展目标之一为加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发；推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。

本项目为新建集中式风电项目，拟采用单机容量 5.0MW 的大容量风电机组，可有效利用低风速时的风能进行发电，因此本项目建设符合《全国“十四五”现代能源体系规划》相关发展目标要求。

(2) 与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》的符合性

该规划提出的发展目标之一为能源绿色转型成效显著：到 2025 年，可再生能源电力消纳总量责任权重达到国家下达计划指标，非化石能源消费比重提高到 25%。该规划发展任务之一包括推动能源结构绿色低碳转型：持续提高清洁能源供给占比。开展风电场技改扩能“退旧换新”大容量高效率机组，提高风电发电效率……到 2025 年，全市清洁能源装机占比达到 50%。

本项目采用单机容 5.0MW 的大容量风电机组，项目建成后有助于提高重庆市全市的清洁能源装机量，因此本项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》的发展目标和任务。

1.3 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）符合性分析

本项目林地使用报告编制过程中，将本项目建设用地与武隆区“林地一张图”核对后发现，项目占用的林地不涉及国家级公益林，但风机基础、吊装平台、升压站部分用地涉及天然乔木林。根据林地权属单位和顺镇政府现场核实的结果，上述在林地数据库中属于天然乔木林的项目用地实际现状均为一般商品林。建设单位将严格按照《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《重庆市林地保护管理条例》等相关法律法规要求办理本项目建设项目林地使用许可，确保项目林地使用满足《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）相关要求。

1.4 与武隆区旅游规划符合性分析

根据《武隆全域旅游发展总体规划（2016-2030）》，武隆境内主要旅游资源集中分布在仙女山（涉及双河镇、仙女山镇）、芙蓉江（涉及文复乡、江口镇、石桥乡、浩口乡）和白马山（涉及白马镇、白云乡、长坝镇、黄莺乡、大洞河乡）、后坪天坑（涉及后坪乡），本项目所在的和顺镇不涉及上述旅游资源集中分布的区域。根据旅游规划文本和相关图件，和顺镇属于武隆西北片区乡村旅游区，镇内规划的旅游线路为“山乡信仰文化体验旅游线”，其中和顺镇打蕨村（寺院坪）的“千车竹海”为武隆全域七条精品旅游路线中西线的组成环节，和顺镇境内的寺院坪风电和和顺风电均为重要旅游资源。

本项目建成后，其与项目所在区域已建成的大唐集团风机可形成连片规模化的乡村风机景观，与和顺镇北部寺院坪千车竹海景观相互呼应，符合旅游规划对和顺镇的旅游资源配置定位，可进一步拓展打造和顺镇的旅游资源配置。

1.5 与武隆区“三线一单”符合性分析

本项目与武隆区“三线一单”的符合性分析详见下表 1.5-1。经分析可知，本项目符合武隆区和相关环境单元管控要求。

表 1.3-1 本项目选址与风电场使用林地通知的符合性分析

相关条文内容	本项目符合性分析
<p>● 第二条 风电场建设使用林地禁建区：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。</p> <p>● 第三条 风电场建设使用林地限制范围：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林地中的有林地。风电场使用林地通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和国家一级公益林地，避让二级国家公益林中有林地集中区域。</p> <p>● 第四条 强化风电场道路建设和临时用地管理 风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制在道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照</p> <p>● 设计规范施工，严禁强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意防止和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、机电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。</p>	<p>● 本项目建设用地不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带等风电场建设使用林地禁建区。</p> <p>● 项目占用的林地不涉及国家级公益林，但风机基础、吊装平台、升压站部分用地涉及天然乔木林。根据林地权属单位和顺镇政府现场核实的结果，上述在林地数据库中属于天然乔木林的项目用地实际现状均为一般商品林。建设单位将严格按照《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《重庆市林地保护管理条例》等相关法律法规要求办理本项目建设项目林地使用许可，确保项目林地使用满足《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）相关要求。</p> <p>● 本项目建设方案中部分施工道路利用现有农村道路，建设单位已委托相关单位编制了项目的水土保持方案，根据水保方案及其批复相关要求对表土的暂存和永久弃渣的堆放，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。</p> <p>● 本项目已提出施工期永久弃渣和临时堆土的清理处置要求，项目已编制了水土保持方案和林地使用勘察设计报告，建设单位在后续施工招标过程中应要求施工单位采用满足本项目环评、水土保持方案相关要求的施工方式；各临时占地在占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并根据立地条件及时进行植被恢复。</p>

表 1.5-1 本项目与“三线一单”管控要求符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50015630005		武隆区一般管控单元-石梁河长坝镇	一般管控单元	
ZH50015610014		武隆区一般生态空间-生物多样性维护	优先管控单元	
ZH50015630002		武隆区一般管控单元-乌江石梁河	一般管控单元	
ZH50015610008		武隆区生态保护红线	优先管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
武隆区总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	本项目建设用地不涉及风景名胜区	符合
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	本项目不属于化工、纸浆制造、印染和新改扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏项目。	符合
		第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目为清洁能源建设项目，不属于两高项目。	符合
		第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合
		第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。	本项目不属于新、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池项目。	符合
		第六条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	本项目为重庆市十四五可再生资源规划重点项目清单内项目，其建设用地符合武隆	符合

			区国土空间规划，项目开发不会超出区域资源环境承载能力	
		第七条 涉及环境保护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境保护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。武隆工业园区应优化产业布局，临近场镇居住用地的工业用地不宜布置大气污染较重、噪声大或其他易扰民的工业项目。	本评价根据噪声预测结果提出噪声防护距离，对位于防护距离内的零星居民房屋建设单位将在与住户沟通基础上采取房屋功能置换或环保搬迁安置措施。	符合
		第八条 持续推进乌江可视直距 1 千米内矿山闭坑治理的生态修复；优化页岩气、风电等项目空间布局，页岩气开采避开地下水岩溶发育区域，风电项目应远离集中居民点等声环境敏感目标；以页岩气开采区等区域为重点，统筹推进地下水安全源头预防和风险管控，强化地下水和土壤的保护。		
污染物排放 管控		第九条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。	本项目不涉及	符合
		第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。	本项目不涉及	
		第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本项目升压站将配套建设一体污水处理设施，运行管理人员生活污水经处理后用于站外绿化。	
		第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。		
		第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工	本项目不涉及	

	业固废为原料的锌无机化合物工业等)、电镀行业)重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。		
	第十四条 固体废物污染防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度,建立工业固体废物管理台账。	本项目不涉及	
	第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点,完善分类运输系统,加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设,推进城市固体废物精细化管理。	项目施工期施工人员生活垃圾和运行期运行管理人员生活垃圾经收集后定期清运至附近乡镇生活垃圾处置点。	
	第十六条 以旅游度假区为重点完善污水收集,进一步提高污水收集率,强化水污染防治。	本项目运行期生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后,用于站外林草肥育。	
环境风险 防控	第十七条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估,建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度,推进突发环境事件风险分类分级管理,严格监管重大突发环境事件风险企业。	项目将根据潜在环境风险源采取对应的环境风险防控措施,并制定运行期环境风险应急预案。	符合
	第十八条 严格受污染建设用地再开发利用的准入要求,落实受污染耕地安全利用措施,建立重点监管单位源头预防的倒逼约束机制,保障人居环境安全。	本项目不涉及污染建设用地。	
资源开发 利用效率	第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平,加快主要产品工艺升级与绿色化改造,推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型,精准提升市场主体绿色低碳水平,引导绿色园区低碳发展	本项目不涉及。	符合
	第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	本项目不属于“两高”项目。	
	第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点,结合用水量控制措施,引导区域工业布局 and 产业结构调整,大力推广工业水循环利用,加快淘汰落后用水工艺和技术	本项目不涉及。	
	第二十二条 加快推进节水配套设施建设,加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用,逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造,系统规划城镇污水再生利用设施	本项目运行期生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后,用于站外林草肥育。	

		第二十三条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。旅游度假区以建设绿色低碳交通基础设施为基础，大力推行智能化节电节水措施，积极创建低碳旅游示范区。严控新建燃煤锅炉，禁止新建 20 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉	本项目属于清洁能源建设项目，有利于推进碳中和推动能源生产消费方式绿色低碳变革。	
		第二十四条 严格控制区域流域用水总量和强度，限制高耗水行业发展，推进工业节水减排。	本项目不涉及。	
渝东南武陵山区城镇群	总体管控方向	1. 突出生态修复和环境保护，注重武陵山区生物多样性维护，加强石漠化治理，增强生态产品供给能力。 2. 继续推进秀山、酉阳锰产业遗留环境问题治理，强化重金属污染防治。	本项目占地范围内未发现珍稀濒危重点保护野生植物，受项目建设影响的植被均为区域广布种，项目施工过程中严格落实水土保持方案，施工结束后及时进行覆土和植被恢复，可有效减轻项目建设造成的植被损失，项目建设不会对所在区域生物多样性造成不利影响。	符合
优先管控单元一般生态空间市级总体管控要求	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目已严格控制施工占地，施工活动将严格限制在征地红线范围内；施工将严格落实水土保持方案，施工结束后及时进行覆土和植被恢复，可有效减轻项目建设造成的植被损失，项目建设不会对生态系统结构稳定造成不利影响。	符合
ZH50015630005 单元管控要求	空间布局约束	/	/	符合
	污染物排放管控	1.推进农村生活污水治理，完善农村生活污水处理设施，提升农村生活污水治理率。 2.加强农业废弃物综合利用，持续推动秸秆、废旧农膜等资源化利用，提升农村生活垃圾收集处理率。 3.持续推进科学施肥用药，推广有机肥、高效低毒低残留农药和生物农药，提升化肥、农药利用率。	本项目升压站将配套建设一体污水处理设施，运行管理人员生活污水经处理后用于站外绿化。	
	环境风险防控	/	/	
	资源开发利用效率	/	/	
ZH50015610014 单元管控要求	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	符合优先管控单元一般生态空间市级总体管控要求。	符合
	污染物排放管控	/	/	

	环境风险 防控	/	/	
	资源开发 利用效率	/	/	
ZH50015 630002 单 元管控要 求	空间布局 约束	/	/	符合
	污染物排放 管控	1.推进农村生活污水治理，完善农村生活污水处理设施，提升农村生活污水治理率。 2.加强农业废弃物综合利用，持续推动秸秆、废旧农膜等资源化利用，提升农村生活垃圾收集处理率。 3.持续推进科学施肥用药，推广有机肥、高效低毒低残留农药和生物农药，提升化肥、农药利用率。	本项目升压站将配套建设一体污水处理设施，运行管理人员生活污水经处理后用于站外绿化	
	环境风险 防控	/	/	
	资源开发 利用效率	/	/	
ZH50015 610008 单 元管控要 求	空间布局 约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目占地全部不涉及生态保护红线	符合
	污染物排放 管控	/	/	
	环境风险 防控	/	/	
	资源开发 利用效率	/	/	

二、建设内容

地理位置

2.1 项目地理位置

武隆兴顺风电项目位于重庆市武隆区和顺镇，风场范围位于和顺镇东侧的山脊或山包上，风电场中心东南距武隆城区平均直线距离约 25km，场址中心坐标 107.450495°E，29.389355°N，场区海拔高度在 1300m~1600m 之间。

项目地理位置详见附图 1。

项目组成及规模

2.2 项目组成及规模

2.2.1 项目基本情况

本项目拟建设 10 台单机容量 5.0MW 风力发电机组，1 台单机容量 6.0MW 风电发电机组，总装机 56MW；配套建设 1 座 110kV 升压站，从升压站至地方电网的 110kV 送出线路工程不包含在本次评价内。项目总投资 31889 万元，其中环保投资 502 万元，占工程总投资的 1.89%。建设工期 12 个月。

表 2.2-1 项目主要技术指标表

序号	项目	单位	指标
1	装机规模	MW	56
2	单机容量	MW	5/6
3	年发电量	MW·h	77390
4	年等效满负荷小时数	h	1386
5	永久用地面积	hm ²	2.99
6	临时用地面积	hm ²	30.98
7	总挖方	万 m ³	50.54
8	总填方	万 m ³	18.34
9	总弃方	万 m ³	32.20
10	计划工期	月	12

2.2.2 项目组成

本项目包括主体工程、临时工程、公用工程、环保工程，其组成情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目组成情况一览表

类别	本次变化后情况	原环评情况	变化情况
永久工程	建设 10 台单机容量 5.0MW 风力发电机组，1 台单机容量 6.0MW 风电发电机组，项目总装机 56MW；风机出口额定电压均为 1.14kV，叶轮直径 200m，轮毂高度 125m。风机基础采用直径 22m 的圆形钢筋混凝土扩展基础，基础埋深 3.8m。	建设 10 台单机容量 5.0MW 风力发电机组，1 台单机容量 6.0MW 风电发电机组，项目总装机 56MW；风机出口额定电压均为 1.14kV，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m。风机基础采用直径 22m 的圆形钢筋混凝土扩展基础，基础埋深 3.8m。	单机规模和总容量无变化，轮毂高度增加 10m，3 台风机位置发生重大变动，另有 3 台风机位置轻微调整。

		建设 110kV 升压站 1 座, 占地面积 8268hm ² ; 本期主变规模 1×56MVA, 采用户外 GIS 布置; 升压站电压等级 110/35kV; 110kV 出线间隔 1 个 (110kV 送出线路不纳入本次评价), 35kV 进线 6 回; 无功补偿采用直挂水冷型, 容量 1×±15Mvar; 110kV 配电装置采用 GIS 户外布置, 35kV 配电装置选用三相交流户内成套装置 KYN-40.5 金属封闭开关设备。	建设 110kV 升压站 1 座, 占地面积 8268hm ² ; 本期主变规模 1×56MVA, 采用户外 GIS 布置; 升压站电压等级 110/35kV; 110kV 出线间隔 1 个 (110kV 送出线路不纳入本次评价), 35kV 进线 6 回; 无功补偿采用直挂水冷型, 容量 1×±15Mvar; 110kV 配电装置采用 GIS 户外布置, 35kV 配电装置选用三相交流户内成套装置 KYN-40.5 金属封闭开关设备。	无变化
	升压站进站道路	升压站进站道路自升压站北面的省道上引接, 道路长度约 0.8km, 路面宽 4m, 路基宽 5.5m, 路面形式为水泥混凝土路面。	升压站进站道路自升压站北面的省道上引接, 道路长度约 1.6km, 路面宽 4m, 路基宽 5.5m, 路面形式为水泥混凝土路面。	进站道路路径全部变化
	箱式变压器	每台风机配套安装 1 台容量为 35kV 箱式变压器, 均采用电压等级为 35/0.95kV 的华式箱变。箱变基础开挖尺寸 5m×6m, 单台基础征地面积 30m ² , 基础形式为钢筋混凝土结构, 基础采用 C30 混凝土现浇。	每台风机配套安装 1 台容量为 35kV 箱式变压器, 均采用电压等级为 35/0.95kV 的华式箱变。箱变基础开挖尺寸 5m×6m, 单台基础征地面积 30m ² , 基础形式为钢筋混凝土结构, 基础采用 C30 混凝土现浇。	箱变数量及型号无变化, 3 台箱变位置随风机发生重大变化, 另有 3 台位置微调
	35kV 集电线路	采用架空和地理电缆直埋混合方式铺设, 线路总长度约 14.68km; 其中架空线路长度 13.38km, 直埋电缆线路路径长度 1.30km。	采用架空和地理电缆直埋混合方式铺设, 线路总长度约 29.6km; 其中架空线路长度 26.4km, 直埋电缆线路路径长度 3.2km。	布设形式不变, 线路长度缩短, 路径发生变化
临时工程	风机吊装平台	各风机基础附近设置一个吊装平台, 合计 11 个; 每个平台尺寸不小于 50m×50m 考虑。	各风机基础附近设置一个吊装平台, 合计 11 个; 每个平台尺寸不小于 50m×50m 考虑。	吊装平台数量和单个平台尺寸不变, 3 个平台随风机位置发生重大变动, 另有 3 个平台位置轻微调整
	道路工程	风场内施工检修道路包括改扩建和新建两部分: 其中改扩建道路长度 1.93km, 新建道路长度 18.4km; 道路等级为等外道路(参照场外道路辅助道路标准), 路面宽度为 4.5m, 路基宽度 5.5m, 采用 200mm 厚碎石路面。	风场内施工检修道路包括改扩建和新建两部分: 其中改扩建道路长度 13.9km, 新建道路长度 18.2km; 道路等级为等外道路(参照场外道路辅助道路标准), 路面宽度为 4.5m, 路基宽度 5.5m, 采用 200mm 厚碎石路面。	路宽和路面形式不变, 新建和改建道路长度缩短, 路径发生变化。
	施工临建区	布置 1 处施工临建区, 在 WLF11# 风机东侧约 410m, 面积约 6500m ² 。施工临建区内布置材料堆放场、机械停放场、综合加工厂、砂石堆放场、混凝土拌合系统和施工管理用房、施工生活用房等。	布设 1 处施工临建区, 位于风电场区西北角 110kV 升压站旁, 面积约 5000m ² 。施工临建区内布置材料堆放场、机械停放场、综合加工厂、砂石堆放场、施工管理区和施工生活区等。	临建区位置向西北方向移动约 2.47km, 面积增加 1500m ² 。
	弃渣场	共设置 2 个弃渣场, 总占地面积 3.14hm ² , 总容量 34.80 万 m ³ 。	共设置 2 个弃渣场, 总占地面积 3.14hm ² , 总容量 34.80 万 m ³ 。	不变
	牵张场	预计将设置牵张场共约 7 处, 用于放置牵引机、张力机及导线, 牵张场占地面积共约 4200m ² , 根据现场施工情况在现有或新建道路附近、空坝或空旷荒草地进行布置	/	本次设计明确
	公用	供水系统	拟采用自来水作为水源。自来水取自附近村庄, 敷设一根 DN100 供水干管, 输送至站内生活水箱及消防水池。在升压站站内设 10m ³	拟采用自来水作为水源。自来水取自附近村庄, 敷设一根 DN100 供水干管, 输送至站内生活水箱及消防水池。在升压站站内设

工程		水箱、2 台变频生活泵(一用一备)、一套活性炭处理设备、一套紫外线消毒设备。	10m ³ 水箱、2 台变频生活泵(一用一备)、一套活性炭处理设备、一套紫外线消毒设备。	
	排水系统	采用雨污分流制。站区生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后用于站内绿地或站外林草肥育；场地雨水进入地面雨水沟外排放。	采用雨污分流制。站区生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后用于站内绿地或站外林草肥育；场地雨水进入地面雨水沟外排放。	不变
	供电系统	升压站内设置一台站用变压器，站用变采用干式变压器于 35kV 配电室内落地安装，引接于主变低压侧 35kV 母线。另设有 10kV 备用站用变，电源从风电场外 10kV 线路引接。	升压站内设置一台站用变压器，站用变采用干式变压器于 35kV 配电室内落地安装，引接于主变低压侧 35kV 母线。另设有 10kV 备用站用变，电源从风电场外 10kV 线路引接。	不变
	生活污水收集处置	110kV 升压站生活污水与隔油后的食堂废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施，出水用于站内外绿化，一体化污水处理设施的设计处理规模均为 12m ³ /d	110kV 升压站生活污水与隔油后的食堂废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施，出水用于站内外绿化，一体化污水处理设施的设计处理规模均为 12m ³ /d	不变
环保工程	厨房油烟废气	110kV 升压站厨房内的油烟经油烟机抽排至室外排放	110kV 升压站厨房内的油烟经油烟机抽排至室外排放	不变
	固废处置	升压站设垃圾桶，生活垃圾由值守人员定期清运至附近村镇生活垃圾收集点处置；风机检修产生的废机油等危废分类存放在升压站的危废暂存间/舱内，定期交有资质单位处置。升压站布置危废暂存舱 1 个，面积 20m ² 。	升压站设垃圾桶，生活垃圾由值守人员定期清运至附近村镇生活垃圾收集点处置；风机检修产生的废机油等危废分类存放在升压站的危废暂存间/舱内，定期交有资质单位处置。升压站布置危废暂存舱 1 个，面积 20m ² 。	不变
	事故油池	升压站主变下设主变集油坑，并设置 1 个容积为 25m ³ 的事故油池，风场内的 35kV 箱变配套建设容积为 3.0m ³ 的集油池，事故油池和集油池防腐防渗处理。	升压站主变下设主变集油坑，并设置 1 个容积为 25m ³ 的事故油池，风场内的 35kV 箱变配套建设容积为 3.0m ³ 的集油池，事故油池和集油池防腐防渗处理。	不变

2.2.3 风电场场址及范围

本项目风场场址位于武隆区和顺镇东南部，风机布置在场区内的两道山脊之上，风机所在位置为中低山山脊、山顶部位，总体呈西南-东北走向，场区海拔高度在 1300m~1600m 之间。场址总体呈南~北走向，长度在 9.5km 左右。地理坐标介于 29.352009°N~29.413248°N，107.487338°E~107.417945°E 之间。单个风机位场地地形多为缓坡和陡坡，侧坡坡度均在 10~50°。根据场区风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，项目规划利用范围风能分布集中，主风向和主风能方向主要集中在 E、ESE。风电场在 115m 高度代表年标准空气密度下平均风速 4.28m/s，年平均风功率密度 98W/m²。风电场风向稳定，风能分布较集中，风能资源具有一定的开发价值。本项目风电场主要特性见下表。

表 2.2-3 风电场主要特性表

序号	名称	单位	数量	备注
1-1	海拔高度	m	1300~1600	/
1-2	风场范围	/	29.352009°N~29.413248°N 107.487338°E~107.417945°E	/
1-3	年平均风速	m/s	4.28	115m 高度
1-4	年最大风速	m/s	5.19	

1-5	风功率密度	W/m ²	98	
1-6	主导风向	/	E、ESE	115m 高度

2.2.4 永久工程

2.2.4.1 风力发电机及基础

(1) 机组选型

根据风电场风能资源条件、场区地形条件、场内外交通条件、施工安装条件以及灾害性天气现象等因素进行综合考虑,选用 10 台单机容量 5.0MW 和 1 台 6.0MW 的风电机组,各风场机组使用情况和不同机型主要特性参数见下表。

表 2.2-4 本项目风电机组主要特性参数表

序号	项目	单位	参数值
1	台数	台	11
2	额定功率	MW	5.0/6.0
3	叶片数	片	3/3
4	风轮直径	m	217.3/220
5	轮毂高度	m	125/125
6	扫风面积	m ²	37052/38013
7	切入风速	m/s	3/3
8	额定风速	m/s	9/9
9	切出风速	m/s	20/20
10	额定功率	kW	6.50/6.50
11	额定电压	kV	1.14/1.14

(2) 风机布置方案

本项目风机布置方案详见下表和附图 2。

表 2.2-5 机位布置方案表

风机编号	X	Y	高程(m)	单机容量 MW	满负荷小时数(h)	上网电量(MWh/ 年)
WLF1	36448732	3254348	1397	5.0	1411	7134
WLF2	36448836	3253753	1343	6.0	1207	6113
WLF3	36447718	3253087	1353	5.0	1241	6282
WLF4	36447323	3252748	1279	5.0	1415	7185
WLF5	36447097	3252364	1233	5.0	1391	7081
WLF6	36446291	3251317	1295	5.0	1357	6904
WLF7	36445332	3250628	1305	5.0	1072	5448
WLF8	36445356	3249397	1308	5.0	1411	7173
WLF9	36444785	3253846	1287	5.0	1419	7194
WLF10	36443537	3251548	1244	5.0	1664	8446
WLF11	36443993	3251799	1293	5.0	1661	8430
平均	/	/	/	/	1386	7035
总计	/	/	/	56.0	/	77390

(3) 风机基础

本项目风机基础采用现浇钢筋混凝土浅埋基础，其基础型式为圆形独立扩展基础。风机基础从下到上 3 部分尺寸如下：下部为直径 21.2m，高 0.6m 圆柱体；中部为下底直径为 21.2m，上底直径为 7.0m，高为 2.35m 的圆台；上部为直径为 7.0m，高 1.75m 的圆柱，基础埋深 4.2m。风电机组基础混凝土强度等级采用 C50，基底下部设 200 mm 厚的 C15 混凝土垫层，高强灌浆料为 C120。

风机基础土建工程量见下表。

表 2.2-8 风机基础工程量

序号	项目	单位	单台工程量	11 台风机工程量
1	挖方开挖量	m ³	2465	27115
2	基础土方回填量	m ³	1870	20570
3	基础混凝土(C50)	m ³	710	7810
4	基础垫层(C15)	m ³	70	770
5	基础本体钢筋	t	74.6	820.6
6	直径 150PE 管	m	150	1650
7	直径 50PE 管	m	45	495
8	直径 50PE 排水管	m	15	165
9	沉降观测标	个	4	44
10	沉降基准点	个	3	33
11	高强锚杆	t	14.5	160
12	锚板	t	10	110

2.2.4.2 箱式变压器及基础

风力发电机额定输出电压为 0.69kV，通过箱式变电站就地升压至 35kV。风力发电机与 35kV 箱式变压器组合方式为一机一变配置方案，每台风机设一台箱式变压器，箱变距离风力机组中心 10m 左右布置。箱变选用油浸式三相双卷自冷式，主要参数见下表。

表 2.2-9 箱变特性表

序号	项目	参数
1	箱变型号	S18-5500/37
2	额定电压	37kV
3	相数	3
4	变比:	37±2×2.5%/1.14kV
5	阻抗电压	7.50%
6	频率	50Hz
7	连接组别	Dyn11
8	冷却方式	ONAN

箱变基础开挖尺寸 4 m×6m，单台基础征地面积 25m²，基础形式为钢筋混凝土结构，基础采用 C30 混凝土现浇。为使箱式变压器不受地表水影响，工作平台高出地面 0.5m。基础混凝土强度等级为 C30，基底铺设 100mm 厚的 C15 素混凝土垫层。基础底板保持不小于 1%的排水坡度，并预留集水坑和排水管。本项目箱变土建工程量下表。

表 2.2-7 箱变基础工程量

序号	项目	单位	单台工程量	11 台风机工程量
1	土石方开挖量	m ³	100	1100
2	土石方回填	m ³	50	550
3	基础垫层 C15	m ³	4	44
4	一般设备基础 C30	m ³	15	165
5	钢筋制作安装	t	1.5	16.5
6	砌体砌筑	m ³	30	330
7	挂线角钢及埋铁、爬梯、围栏等	t	1.45	15.95

2.2.4.3 集电线路

本项目 11 组风机-箱变通过 2 回 35kV 集电线路接入新建 110kV 升压站。35kV 集电线路采用架空和地理电缆直埋混合方式建设，线路总长度约 14.68km；其中架空线路长度 13.38km，直埋电缆线路路径长度 1.30km。

风力发电机出口电压为 1.14kV，所发出电量经电缆引接至箱式变压器低压侧，通过箱式变压器升压至 35kV，经过集电线路进入升压站的 35kV 母线侧，经主变升压后以 1 回 110kV 出线送至附近已建地方电网变电站。

2.2.4.4 110kV 升压站

110kV 升压站选址位于风场场区西北侧，武隆区和顺镇清水塘村，场地地形略有起伏，地势较缓，站址区域内为林地，站址东侧为乡村通道路。



图 2.2-1 升压站航拍照片

升压站占地面积 8268 m²，围墙内占地面积 6528m²（长×宽=96m×68m），由主变、110kV 户外 GIS 配电装置区、户外 SVG 配电装置、生产楼、生活楼、综合库房和水泵房等组成。

站区 110kV 配电装置采用户外 GIS，布置在升压站北部；主变采用三相双绕组油浸自冷有载调压变压器，布置在 GIS 西侧；无功补偿装置采用 SVG 装置，布置在 GIS 南侧。主变高压侧采用架空导线与 110kV 户外 GIS 设备连接，主变低压侧采用裸铜排与 35kV 配电装置连接。35kV 配电装置设备采用三相交流户内成套装置 KYN61-40.5 金属封闭开关设备，单列布置在生产楼 35kV 配电室内。升压站布置 4.0m 环形道路，转弯半径 9.0m。升压站平面布置见附图 4。

表 2.2-8 110kV 升压站基本组成情况表

工程名称		基本情况
主体工程	主变	户外布置，本期建设一台主变，规模 1×56MVA，电压等级 110kV/35kV，型号为 SZ20-56000/110kV 型三相双绕组、自然油循环风冷式、有载调压、低损耗电力变压器，电压比 115±8×1.25%/37kV，接线组别 Ynd11，阻抗电压 Uk=10.5%，有载调压
	110kV 配电装置	采用户外 GIS 式布置方式，126kV GIS 采用 SF6 气体绝缘组合电器（避雷器及电压互感器采用外置），额定电压 126kV，额定电流 40kA；110kV 出线构架 1 个，110kV 送出线路不在本次评价范围内
	35kV 配电装置	选用三相交流户内成套装置 KYN-40.5 金属封闭开关设备，额定电压 40.5kV，额定电流 630A/1250A；一次元件主要包括真空断路器、电流互感器、避雷器等，35kV 配电装置舱内布置有 6 面 35kV 开关（2 回集电线路、1 回主变、1 回 PT、1 回接地变兼站用变、1 回 SVG），单列布置。
	35kV 接地兼站用变压器	站用兼变压器采用干式变压器，型号：DKSC-700/37-400/0.4，变压器变比：37±2×2.5%/0.4kV，联接组别 ZN/yn-11 Ud%=6%。
	SVG 无功补偿	配置 1 组容量为±15Var 的 SVG 无功补偿装置，SVG 采用户外预制舱，户外集装箱成套直挂水冷
	10kV 备用站用变压器	采用箱式变压器，型号：SCB18-315/10，315kVA，10±2×2.5%/0.4kV，Ud=4%，D，yn11，电源从站外引接，通过 10kV 箱式变压器降压至 0.4kV，该 10kV 电源投运前用作施工电源，备用箱式变压器兼作施工变，在施工完后改为站用备用变。
	生产楼	单层建筑，布置有办公室、资料室、卫生间、工具间、35kV 配电室、蓄电池室、继电器室、控制室、会议室、办公室等。建筑面积 783.00m ² 。
	生活楼	两层建筑，布置有休息室、厨房、餐厅、活动室、健身房、洗衣房、会议室、卫生间、门厅、储藏室、读书室等。建筑面积 1001.52 m ² 。
	综合库房	单层建筑，布置有：备品备件库、废旧物资库、安具库、工器具库、应急物资库、危废暂存间、危化品库、油品库等。建筑面积为 209.11 m ² 。
辅助工程	水泵房	地上一层，地下局部负一层，耐火等级一级。布置有消防水泵房、生活水泵房等。建筑面积为 123.35 m ² 。
	站区道路	站内设置环形消防及生产道路，采用混凝土道路，升压站内道路设计成环形，路宽 4.0m，道路转弯半径 6.0m，出入口引道与门宽相适应。
公用工程	供水系统	拟采用自来水作为水源。自来水接自附近村庄，敷设一根 DN100 供水干管，输送至站内生活水箱及消防水池。在升压站站内设 10m ³ 水箱、2 台变频生活泵(一用一备)、一套活性炭处理设备、一套紫外线消毒设备。水箱内的生活水经净化处理后，通过给水管道送至升压站各用水点。
	排水系统	采用雨污分流制，雨水通过雨水管引至地面雨水沟。升压站内生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后进入回用水池，用于站内外林草浇灌，不外排。
	通风	35kV 配电室和蓄电池室设置机械通风方式，消防水泵房地下部分采用机械送风、自然排风的通风方式。卫生间采用自然进风、机械排风的通风方式，排风设备为换气扇。

环保工程	污水处理	食堂废水经隔油处理、生活污水经化粪池处理后，一起进入一体化污水处理装置处理后用于站内绿地或站外林草肥育，污水一体化处理设备拟采用 MBR 工艺，处理能力为 12m ³ /d
	事故油池	站设置事故油池 1 个，容积 25m ³ ，钢筋砼地下结构，池底池壁防腐防渗处理
	危废暂存间	站内设置危废暂存间 1 个，面积 20m ² ，布置在综合库房内

升压站进站道路自升压站北面的省道上引接，道路长度约 0.79km，路面宽 4m，路基宽 5.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

2.2.5 临时工程

2.2.5.1 风机吊装平台

本项目风机多布置于山顶和山脊上，根据山地风电场的设计经验，在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 11 个；风机基础和风机箱变占地一般均位于吊装平台征地范围内。本工程每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，每个安装平台面积原则上为 50m×50m，满足平台两面扫空条件，并根据现场实际地形平台大小及形状做适当调整；在不影响交通运输的情况下尽可能利用施工道路进行吊装平台的布设。

由于吊装平台多数地处山顶，因此拟采用“削头式”全挖式处理，减少裸露的挖方边坡和填方边坡，占地面积最小，对水土的破坏最小。边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1:0.5，填方边坡坡率采用 1:1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。

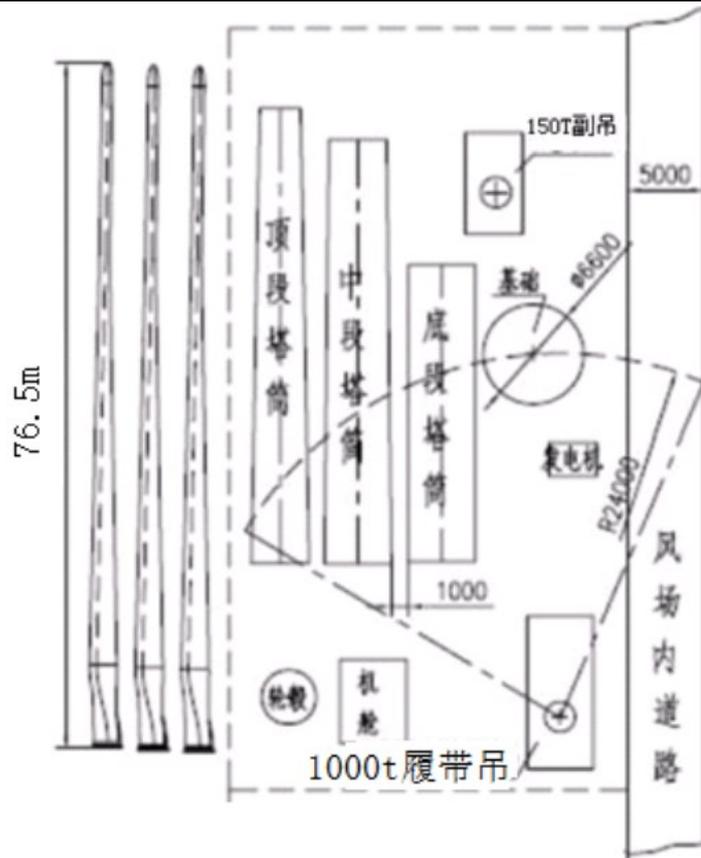


图 2.2-2 风机吊装平台示意图

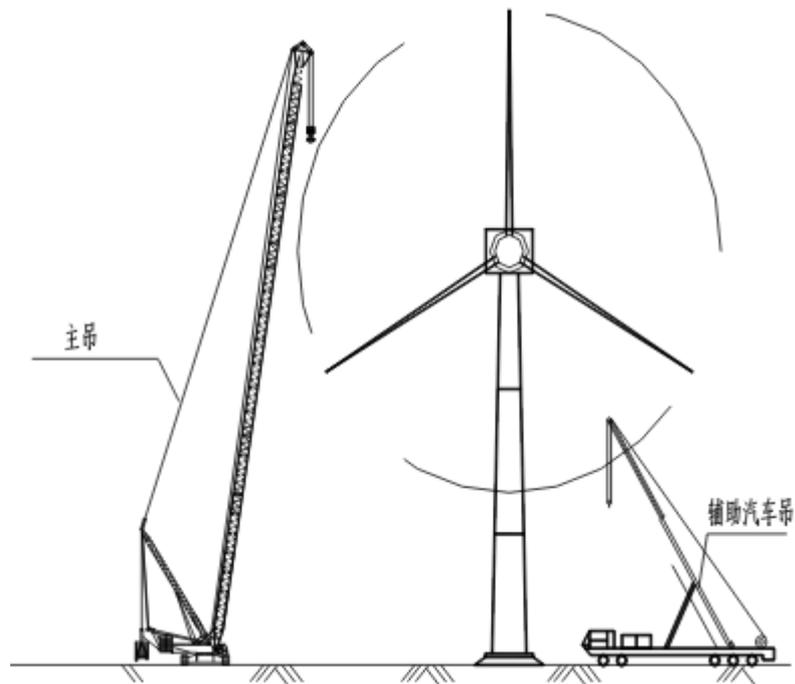


图 2.2-3 吊装示意图

2.2.5.2 道路工程

本工程大件运输通道自厂家经高速至重庆市武隆区，转至省道 S411，再经国道 G319 转省道 S429 到达场区，再通过已有乡村通道和新建临时施工检修道路至风机施工安装平台。

本项目风场内施工检修道路包括改扩建和新建两部分：其中改扩建道路长度 1.93km，新建道路长度 18.4km。

道路等级为等外道路(参照场外道路辅助道路标准)，路面宽度为 4.5m，路基宽度 5.5m，采用 200mm 厚碎石路面，平曲线和最小转弯半径应满足最长一节塔筒的运输要求，考虑特种运输车运输，场内改造、新建道路转弯半径按 30m 考虑规划。一般要求道路平均纵坡不大于 10%，极限最大纵坡控制在 14%以内。道路正常路段行车道部分路拱横坡为 2.0%，为减少道路横坡排水直接冲刷填方边坡，沿山坡展线路段采用单坡排水，路面雨水向有排水沟一边有序汇集。曲线路段设置超高、加宽。道路曲线段路基超高方式为绕路线中线旋转，最大超高为 2%。道路沿途根据实际需要设置错车区域。

改造道路部分大多为村村通道路，大部分道路路面宽度约为 3m，路面需要扩宽 1.5m，路边各考虑 0.5m 宽土路肩，即路基加宽 2.5m。

2.2.5.3 施工临建区

项目区布设 1 处施工临时生产生活区，布置在 WLF11#风机东侧约 410m，面积约 6500m²。施工临建区内布置材料堆放场、机械停放场、综合加工厂、砂石堆放场、混凝土拌合系统和施工管理用房、施工生活用房等。本项目机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理委托重庆市相关企业承担。



图 2.2-4 临建施工区航拍照片



表 2.2-9 施工临建区布置情况

序号	名称	用地面积
1	综合加工厂	600
2	综合仓库	600
3	机械停放场	800
4	施工管理用房	320
5	施工生活用房	1000
6	砂石料堆场	1000
7	混凝土拌合系统	680
合 计		5000

2.2.5.4 牵张场

项目预计设置牵张场 7 处，每处牵张场占地面积约 600m²，共计 4200m²。牵张场一般选址在空坝、道路附近、空旷荒草地。牵张场拟设置在平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，不占用及邻近水塘等水域位置。牵张场选址给出原则，后期施工进场前由施工满足在满足施工条件及选址原则的情况下确定位置。

2.2.6 项目占地及土石方平衡

2.2.6.1 建设占地

本项目建设征地范围主要包括各风场内风机、箱变和升压站建设等工程实际需要占用的土地，按照用地性质分为永久占地和临时占地。根据建设方案，本项目占地面积 33.97hm²，其中永久性用地面积 2.99hm²，临时性用地面积 30.98hm²。

表 2.2-10 项目用地面积表 单位：hm²

项目组成	用地性质		占地类型				
	永久占地	临时占地	旱地	林地	草地	农村建设用地	小计
风电机组	0.5	3.73	0	4.23	0	0	4.23
升压站	0.83	0.19	0	1.02	0	0	1.02
道路工程	1.13	23.14	0.78	23.16	0.09	0.24	24.27
施工临建区	0	0.65	0	0.65	0	0	0.65
弃渣场	0	2.48	0.08	2.40	0	0	2.48
集电线路	0.53	0.13	0.17	0.48	0	0.01	0.66
牵张场	0	0.66	0.66	0	0	0	0.66
合计	2.99	30.98	1.69	31.94	0.09	0.25	33.97

2.2.6.2 土石方平衡

(1) 土石方平衡

本项目开挖土石方 50.54 万 m³，回填土石方 18.34 万 m³，弃方 32.20 万 m³，无外借土方。本项目土石方平衡情况见下表。

表 2.2-11 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

编号	分区	挖方	填方	弃方
1	升压站	2.5	1	1.5
2	风电机组	12.1	4.84	7.26
3	道路工程区	34.6	11.31	23.29
4	35kV 集电线路	0.82	0.67	0.15
5	施工营地	0.44	0.44	0
6	弃渣场	0.08	0.08	0
合 计		50.54	18.34	32.20

(2) 弃渣场规划

本项目永久弃方量为 32.20 万 m³，运至项目区内布置的弃渣场内堆放。本项目布置 2 处弃渣场，共占地 2.4764hm²，渣场容量为 33.71 万 m³，可满足本项目弃渣需求。

表 2.2-12 本项目弃渣场情况一览表

序号	名称	位置	最大容渣量/万 m ³	设计堆渣量/万 m ³	最大堆渣高度 (m)	平均对渣高度 (m)	渣场级别	占地面积 (hm ²)	渣场类型
1	1#弃渣场	新建道路西北侧，WLF-5#机组和 WLF-6#风机之间	15.18	14.36	28.86	16.38	5	0.9302	沟道型
2	2#弃渣场	WLF-8#风机东南 970m 处	18.53	17.84	16.03	11.96	5	1.5492	沟道型
合计			33.71	32.20				2.4764	



1#渣场卫星影像及地形图



2#渣场卫星影像及地形图

(3) 临时堆土场规划

根据本项目水土保持方案，本工程可剥离表土的范围主要分布在风电机组、升压站、道路及集电线路工程、施工临建区、弃土场和牵张场的耕地、林地和草地上。项目区中耕地表土厚度按0.3m，林地、草地表土厚度按0.2m计算，项目区可剥离表土面积为33.72m²，共有表土资源6.913万m³。项目区占地范围内表土的分布情况详见下表。

表 2.2-14 设计可剥离表土量统计表

工程区	表土分布面积 (hm ²)			表土分布厚度 (m)			表土总量 (万 m ³)
	耕地	林地	草地	耕地	林地	草地	
风电机组	0	4.23	0	0.3	0.2	0.2	0.846
升压站	0	1.02	0	0.3	0.2	0.2	0.204
道路工程	0.78	23.16	0.09	0.3	0.2	0.2	4.884
集电线路工程	0.17	0.48	0	0.3	0.2	0.2	0.147
施工临建区	0	0.65	0	0.3	0.2	0.2	0.13
弃土场	0.08	2.4	0	0.3	0.2	0.2	0.504
牵张场	0.66	0	0	0.3	0.2	0.2	0.198
合计	1.69	31.94	0.09	/	/	/	6.913

表土一部分堆放于表土堆放场，一部分在施工场地就近保存，用于工程后期复耕及绿化覆土。另外，由于表土堆场主要功能为堆放工程前期剥离的表土，因此不考虑对其占地内原有表土采取剥离和铺垫保护，但会考虑在表土堆场使用期间对其采取水土保持临时堆存防护措施。项目区表土保护详细情况见下表。

表 2.2-15 项目区表土保护方式及保护量一览表

工程区	剥离集中保护面积 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)	剥离表土集中堆放位置
	耕地	林地	草地		
风电机组	0	4.23	0	0.846	一部分装袋用于风机平台临时拦挡，一部分堆存于风机平台内
升压站	0	1.02	0	0.204	升压站占地范围内

道路	0.78	23.16	0.09	4.884	装袋用于道路工程临时拦挡,
集电线路	0.17	0.48	0	0.147	塔基占地范围内
施工临建区	0	0.65	0	0.13	施工临建区内
弃土场	0.08	2.4	0	0.504	弃土场内
牵张场	0.42	0	0	0.198	牵张场一角
总计	1.45	31.94	0.09	6.913	

本项目施工后期绿化需表土量为 6.913 万 m³，剩余表土量为 0.015 万 m³，剩余量较小，考虑将剩余表土就近回覆于道路及集电线路，用于加大覆土厚度。表土资源利用方向分析和表土剥离平衡详见下表。

表 2.2-16 项目区后期表土资源利用方向分析表

工程区	项目绿化面积/hm ²					表土需求量 (万 m ³)
	撒播草籽	挂网喷薄植草	攀援植物复绿	景观绿化	框格植草护坡	
风电机组	2.42	0.59	/	1.33	/	1.0305
升压站	0.2	0.23	/	0.8	0.16	0.3775
道路及集电线路	4.5	6.55	2.4	3.05	/	4.35
施工营地	/	/	/	0.65	/	0.195
弃渣场	/	0.52	/	2.6	/	0.91
牵张场	0.42	0	0	0	0	0.126
总计	7.54	7.89	2.4	8.43	0.16	6.898

2.8 总平面及现场布置

2.8.1 项目总平面布置

本项目由升压站、风电机组、箱式变压器、场内道路和集电线路组成。

风机及箱变布置：风机沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体呈条带状分布。在每台机组附近设置 1 台 35kV 箱式变压器。

集电线路布置：本项目 35kV 集电线路大部分采用架空线路方式，分两回接入升压站内；架空线路在各机位所在山脊间走线连接至 110kV 升压站，到升压站附近改为地埋线路接入升压站内；从风机机位至主架空线路之间采用直埋电缆连接。

场内道路布置：场内道路从现有道路沿山脊等高线螺旋走线至各风机机位所在山顶区域。

升压站布置在整个风场的西北侧，与最近风机的直线距离约 1.3km。

本项目总平面布置详见附图 2。

2.8.2 施工总布置

本项目施工布置主要包括风机吊装平台、弃渣场和表土堆场，其布置情况详见附图 2。

风机施工吊装平台布置在风机基础旁，共布置 11 个吊装平台。

总平面及现场布置

临建施工区规划布置在 WLF10#风机东侧约 410m 处，紧邻乡村道路，主要布置综合加工厂、综合仓库、机械停放场、施工管理区、施工生活区、砂石料堆场、混凝土拌合系统等。

规划 2 个弃渣场，1#弃渣场布置在在 WLF-6 机组和 WLF-7 机组中间，2#弃渣场布置在 WLF-8 机组东南约 950m。在风机吊装平台、临建施工区、弃渣场附近设置表土临时堆场，堆放剥离表土，施工完成后用于覆土回填。

2.9 施工方案

2.9.1 施工条件

(1) 施工材料

本工程所需的砂石料、砖、水泥、钢材、木材、油料等材料将从武隆区或附近乡镇采购。

(2) 施工用电

风电场施工用电拟利用附近村庄 10kV 线路引接，施工完毕后作为项目新建升压站的备用电源使用；由于风场和风机较为分散，另配备一定数量 60kW 移动式柴油发电机作为风机基础施工电源。

(3) 施工用水

施工用水总供水量 200m³/d，其中生产用水量 175m³/d，生活、消防用水量 25m³/d。施工用水考虑引接村镇自来水和用水车送自来水相结合的方式，可先修建消防泵房的消防水池以作施工期蓄水池，水量可满足施工期间用水需求。

2.9.2 施工设备

本项目主要施工设备见下表。

表 2.5-1 主要施工机械一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带式起重机/塔吊	1500t/180t	台	2
2	汽车式起重机	260t	台	2
3	大型平板运输车	80t	台	2
5	自卸汽车	8t	台	4
6	加长货车	8t	台	5
7	混凝土罐车		台	5
8	混凝土泵车		台	2
9	运水罐车		台	2
10	小型工具车		台	3
11	反铲式挖掘机	WY80(0.8m ³ /斗)	台	10
12	履带式推土机	13kW	台	10
13	轮胎式挖掘装载机	WY-60	辆	10

2.9.3 主要施工工艺

(1) 风机及箱变基础施工

风机基础施工程序为：基础的放线定位及标高测量→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底沉渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土→机械挖土→清底钎探→验埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。

箱变基础施工程序为：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探→验槽处理→混凝土垫层→架设钢筋混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。

风机基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留30cm保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按1:1放坡，风机基础混凝土强度C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度100mm的C15混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到90%以上时方可安装机组塔架。

箱变基础用小型挖掘机开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后应将基坑净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理基础混凝土时，先浇筑100mm厚度的C15混凝土垫层，待混凝土计强度后再绑扎钢筋、架设模板，浇筑C25基础混凝土。

(2) 吊装平台施工

施工前场地应先清表，去除有机物等杂物，然后进行挖方部分施工，挖方严格控制标高，预留150mm厚土层采用人工挖方，严禁超挖。挖方施工完成后再进行回填，回填土料中不得含淤泥、耕土及有机物中含量大于5%的土质，不得含有粒径大于200mm的石料；碎石土不要集中。填方部分要分层进行夯实，压实遍数和土层厚度满足规范要求。

(3) 风电机组安装

风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒——机舱——叶片的顺序安装。拟建项目主吊设备采用650t汽车起重机，辅吊采用200t汽车起重机。

塔筒安装前，应掌握安装期间工程区气象条件，以确保安装作业安全。安装时，先利用汽车吊提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确座落在基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。中塔筒、上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用汽车吊提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用汽车吊整体提升，轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

(4) 箱变安装

箱变采用起重机进行吊装，靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的王箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

(5) 升压站施工

升压站场地清理，采用 132kW 推土机配合人工清理。然后用 16t 振动碾，将场地碾平。升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电房、主控楼的地下电缆、管沟等隐蔽工程。升压站的设备基础施工前先清理场地，碾压后进行设备基础施工，人工开挖设备基础后进行钢筋绑扎和支模，接着进行设备基础混凝土浇筑，混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。

升压站内主要布置有生产楼、生活楼、水泵房、用房、主变压器基础等生产及生活建筑物。建筑采用框架结构，施工顺序为：施工准备→基础开挖→基础混凝土浇筑→混凝土构造柱、梁板浇筑→墙体砌筑→室内外装修及给排水系统施工→电气设备入室安装调试。混凝土框架浇筑采用建筑塔机施工。混凝土搅拌车运输混凝土，卸入卧罐，建筑塔机吊运入仓，插入式振捣器振捣。浆砌石和砖砌体采用人工砌筑。

升压站设备安装包括电缆管的加工敷设、电缆桥架及电缆架的安装、电缆敷设及电缆终端头的制作、主变压器本体及附件的安装、主变压器真空注油及整体密封试验。主变压器较重，采用 80t 汽车吊吊装就位，变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→起吊→就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→试运行。

(6) 集电线路施工

本项目场内 35kV 集电线路采用架空线路和电缆直埋混合方式铺设。

架空线路施工其施工分四个阶段：施工准备→基础施工→塔杆施工→架线。

施工准备：对局部塔基位置、施工场地、牵张场等区域的现有植被进行铲除，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等。主要施工机具包括，混凝土搅拌采用小型混凝土拌合设备、小型运输车、牵引机、绞磨机等。

基础施工：土石方开挖以人工开挖为主，对于石坑，以凿岩机打洞为主。对于斜柱式基础开挖视土质适当放坡。模板组合一般采用标准钢模板，钢筋现场绑扎，用小铁线绑扎牢固，混凝土机械搅拌，机械捣固，人工浇水养护混凝土。

铁塔组立施工：采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装；外拉线悬浮抱杆分解组立方法。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。抱杆提升时，用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑车、已组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步松出上拉线，抱杆升到位后调整好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。

架线工程：导、地线布线采用连接布线法，即施工段内各相导、地线，均按展放顺序累计线长使用导线线轴，第一相放完后，将导线切断，剩余导线接着使用在第二相、第三相。紧线施工段与放线施工段相同，执行粗调、细调、微调、精调程序。紧好线后进行耐张塔平衡挂线的施工。当地形不允许导、地线放于地面时，用高空压接、平衡挂线方法。以平行四边形法为主，结合异长法和档端角度法。杆塔附件安装采用一套四线提线吊具分别起吊放线滑车中的四根子导线，吊具的上端挂在悬垂挂点处的施工孔上，通过吊具中的葫芦，滑车中的导线都将自动到达安装位置。吊具中采用手扳葫芦和特制吊钩工具抬装相应子导线。

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。由于导线采用张力牵引线，以防止导线磨损，因此线路要设置张力场和牵引场（即牵张场）。牵张场每 5~7km 设置一处；牵张场将尽量布置在新建、改扩建道路占地范围内，避免新增临时占地造成的植被损失。

直埋电缆线路采用机械与人工相结合的方法，采用分段施工法，按照“开挖电缆沟→铺设电缆→回填土”进行。电缆沟开挖时，电缆沟一侧堆放开挖土，另一侧放置电缆。

(7) 道路施工工艺

道路路基土方采用挖掘机开挖，石方采用手风钻钻孔爆破，推土机集料，装载机配自卸汽车运至道路填方部位或相应的弃渣场，并根据现场开挖后的地质条件。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密实度。升压站进场道路最后浇注混凝土路面。

2.9.4 施工进度和施工劳动力

(1) 施工进度

本项目施工总工期安排为 12 个月。

1) 施工准备从第 1 月 1 日开始，首先完成水、电线路安装，确保水、电的及时供应，同时开始场内施工管理区的修建。第 2 月底前完成场地平整、水电安装及临时房屋等设施的修建。

2) 风电机组基础的施工进度计划按 2 组机械在 2 个工作面同时作业考虑。每个风电机组的土建施工期按 20 天考虑，计划从第 2 月开始，第 8 月完成。在施工风电机组基础的同时，应同时或提前完成每个机组的箱变基础施工。计划从第 3 月开始，第 8 月完成。

	<p>3) 从升压站到每一个机组的集电线路架设应在工程前期完成，确保每台机组安装后即能马上并网发电。计划从第 5 月第 1 日开始，第 10 个月月底前完成。</p> <p>4) 升压站内施工计划从第 3 月开始，第 9 月完成土建施工，第 11 月初前完成升压站内所有设备安装、调试工作。</p> <p>5) 计划从第 7 月开始，第 11 月初前所有风电机组安装调试完毕。</p> <p>6) 第 11 月中旬前完成监控系统联调及试运行，最后半个月为调试验收时间。</p> <p>(2) 施工劳动力</p> <p>根据施工总进度安排，施工期的平均人数为 100 人，高峰人数为 150 人。</p>
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 环境现状

3.1.1 环境空气质量现状

根据《2023年重庆市环境状况公报》中武隆区环境空气质量状况的数据，评价结果见下表。

表 3.1-1 武隆区环境空气质量监测及评价结果统计

污染物	年评价指标	单位	现状浓	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	13	60	21.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度		24	40	60.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度		46	70	65.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度		30	35	85.7	达标
O ₃	年最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数		112	160	70.0	达标
CO	年 24 小时平均浓度的第 95 百分位数	mg/m ³	0.9	4	22.5	达标

根据 2022 年《重庆市环境状况公报》中的数据和结论，2022 年重庆市武隆区环境空气中可吸入二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、臭氧（O₃）和一氧化碳（CO）、细颗粒物（PM_{2.5}）和颗粒物（PM₁₀）年均浓度均达到国家环境空气质量二级标准，武隆区为环境空气质量达标区。

3.1.2 声环境质量现状

（1）项目区域声环境质量评价

为了解项目区域声环境质量现状，本评价委托重庆渝久环保产业有限公司和重庆欧鸣检测有限公司分别于 2023 年 9 月 13 日~15 日和 2024 年 10 月 31 日~11 月 01 日对本项目所在区域声环境现状进行了监测。结合项目风机布置情况和区域声环境敏感点分布情况，本次评价共布设了 13 个声环境现状监测点位，具体点位布置见下表。本次评价的监测点位综合考虑了升压站、风机及周边居民点分布情况，选择距离本项目施工期和运行期主要噪声源（风机、升压站）距离最近的敏感点进行监测，可反映工程区域声环境质量现状。

表 3.1-5 本项目声环境监测点位一览表

序号	监测点	说明	监测时间
1-1#	拟建武隆兴顺风电 110kV 升压站站址中心（武隆区和顺镇芦池垭罗孝奎家后山坡）	/	2023 年 9 月 13 日~15 日
1-2#	武隆区和顺镇清水村磨子岩组龚玉贵家	110kV 升压站东南侧距站界 132m 处民房	
1-3#	武隆区和顺镇芦池垭罗孝奎家	110kV 升压站西南侧距站界 147m 处民房	
1-4#	武隆区和顺镇清水村磨子岩组叶南明家	110kV 升压站东北侧距站界 116m 处民房	
1-5#	武隆区和顺镇清水村清水塘 3 组 2 号	WLF1#风机西侧居民房屋	
1-6#	武隆区和顺镇石漕水张华家	WLF3#风机西南侧居民房屋	
1-7#	武隆区和顺镇杨柳村 2 组 22 号吴廷远家	WLF5#风机西南侧居民房屋	
1-8#	武隆区和顺镇重庆巨发建材有限公司旁	WLF6#风机南侧居民房屋	

1-9#	武隆区和顺镇苟家院 1 村 4 组 29 号	WLF7#风机东侧居民房屋	2024 年 10 月 31 日~11 月 01 日
2-1#	和顺镇大土居民点	WLF11#风机东南侧居民房屋	
2-2#	和顺镇漆树湾居民点	WLF10#风机东侧居民房屋	
2-3#	和顺洗马池居民点	WLF9#风机南侧居民房屋	
2-4#	和顺镇岩上居民点	WLF8#风机北侧居民房屋	

表 3.1-6 声环境现状监测评价结果表

序号	监测点位	监测值[L _{eq} dB(A)]		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1-1#	拟建武隆兴顺风电 110kV 升压站站址中心	48-49	40-41	55	45	达标
1-2#	武隆区和顺镇清水村磨子岩组龚玉贵家	47-48	40-41	55	45	达标
1-3#	武隆区和顺镇芦池垭罗孝奎家	51-52	42-43	55	45	达标
1-4#	武隆区和顺镇清水村磨子岩组叶南明家	48-50	42	55	45	达标
1-5#	武隆区和顺镇清水村清水塘 3 组 2 号	50-52	43	55	45	达标
1-6#	武隆区和顺镇石槽水张华家	48-49	40-41	55	45	达标
1-7#	武隆区和顺镇杨柳村 2 组 22 号吴廷远家	49-50	41-44	55	45	达标
1-8#	武隆区和顺镇重庆巨发盛建材有限公司旁	48-49	40	55	45	达标
1-9#	武隆区和顺镇苟家院 1 村 4 组 29 号	48-50	41-42	55	45	达标
2-1#	和顺镇大土居民点	40-41	39	55	45	达标
2-2#	和顺镇漆树湾居民点	43	41	55	45	达标
2-3#	和顺洗马池居民点	40	38-39	55	45	达标
2-4#	和顺镇岩上居民点	40	39	55	45	达标

由上表可知，项目区域声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，即昼间 55（A）、夜间 45dB（A）要求，声环境质量现状良好。

（2）区域现有风机噪声污染源

本项目风场东北角 WLF11#风机东侧分布有大唐和顺风电的风机，根据中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制的《武隆和顺风电场项目环境影响报告表》（2022.03），其所采用的 6.25MW 的机型在风场平均风速为 5.8ms 时的单机噪声值为 99.9 dB(A)，额定风速(11.2m/s)下的噪声值为 108.35dB(A)，5MW 的机型在风场平均风速为 5.8m/s 时的单机噪声值为 99.8dB(A)，额定风速(9.6m/s)下的噪声值为 108.15dB(A)。

3.1.3 电磁环境质量现状

为了解本项目拟建 110kV 升压站站址区域电磁环境现状，本评价委托重庆渝久环保产业有限公司 2023 年 9 月 13 日对拟建升压站进行了电磁环境现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的现状监测布点原则：站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围

墙四周布点或仅在站址中心布点监测。拟建 110kV 升压站站址附近无其他电磁设施，电磁评价范围内（站界周边 30m 内）无电磁环境敏感点分布，因此本次评价在升压站主变中心位置（监测高度距地面 1.5m）布设现状监测点位是合理的。

表 3.1-7 电磁环境现状监测结果表

点位	点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E1	拟建 110kV 升压站中心	0.16	0.0053

备注：监测高度距地面 1.5m。

拟建 110kV 升压站站址工频电场强度测值为 0.16V/m，磁感应强度测值为 0.0053μT，远小于国家标准值（工频电场强度 < 4000V/m、磁感应强度 < 100μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求，本项目拟建站址电磁环境良好。

3.1.4 生态环境质量现状

3.1.4.1 生态功能区划

本项目在《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》（2011-2030 年）中属于武陵山山地生物多样性保护重要区的二级区-武陵山区石漠化山地生态恢复区。

主要生态问题：本区岩溶地貌特点显著，石灰岩分布面积大，存在大量的裸岩石山，加之坡度大、降雨集中，土壤侵蚀剧烈，裸岩石山随处可见，因此石漠化是首要的生态环境问题。本区地带性常绿阔叶林逐渐为次生植被所取代，森林植被中天然林所占比重下降，森林中以马尾松为主的人工针叶林居多，一些地区呈森林→灌木→草地的退化趋势，由此影响到本区珍稀濒危物种的生境，生物多样性下降。

生态保护主要措施：该区域的主导生态功能是石漠化防治、水土保持。生态环境保护建设的主要方向和重点是突出石漠化防治和水土保持建设，加强退化山地的植被恢复与重建。

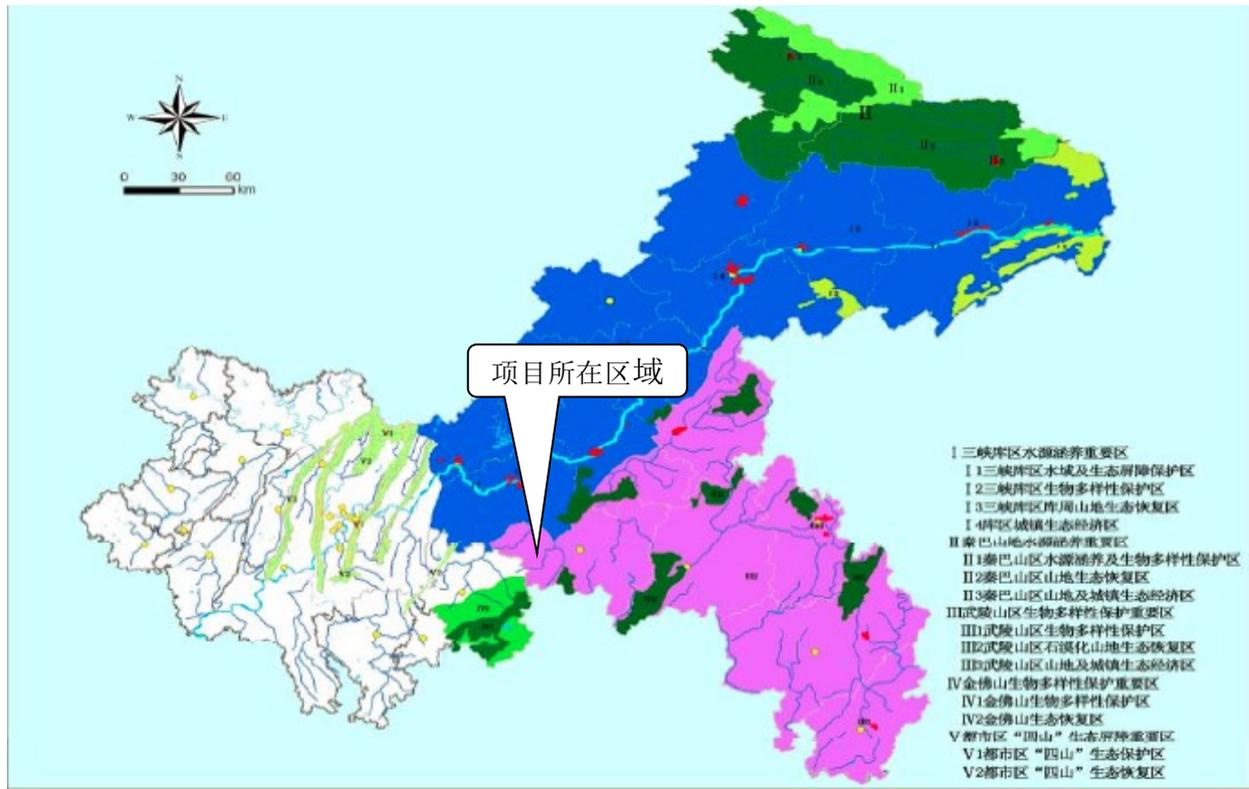


图 3.1-1 本项目所在区域生态功能区位图

按照《重庆市生态功能区划修编（2008）》，本项目所在区域属于 III 渝东南、湘西及黔鄂山地常绿阔叶林生态区 III₁ 方斗山—七曜山常绿阔叶林生态亚区 III₁₋₁ 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区，主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。生态功能保护与建设：建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向；强化对山地森林生态系统的保护及生物多样性的保护；加强大风堡市级自然保护区、白马山市级自然保护区的建设和管理；开展以滑坡为代表的地质灾害重点治理，严格控制地质灾害区的各类工程活动；低山丘陵区要重点监督水土流失强度与治理，因地制宜地开展生态农业建设与示范；区内资源以保护为主，可以适度开发利用，但须保持资源的持续利用。

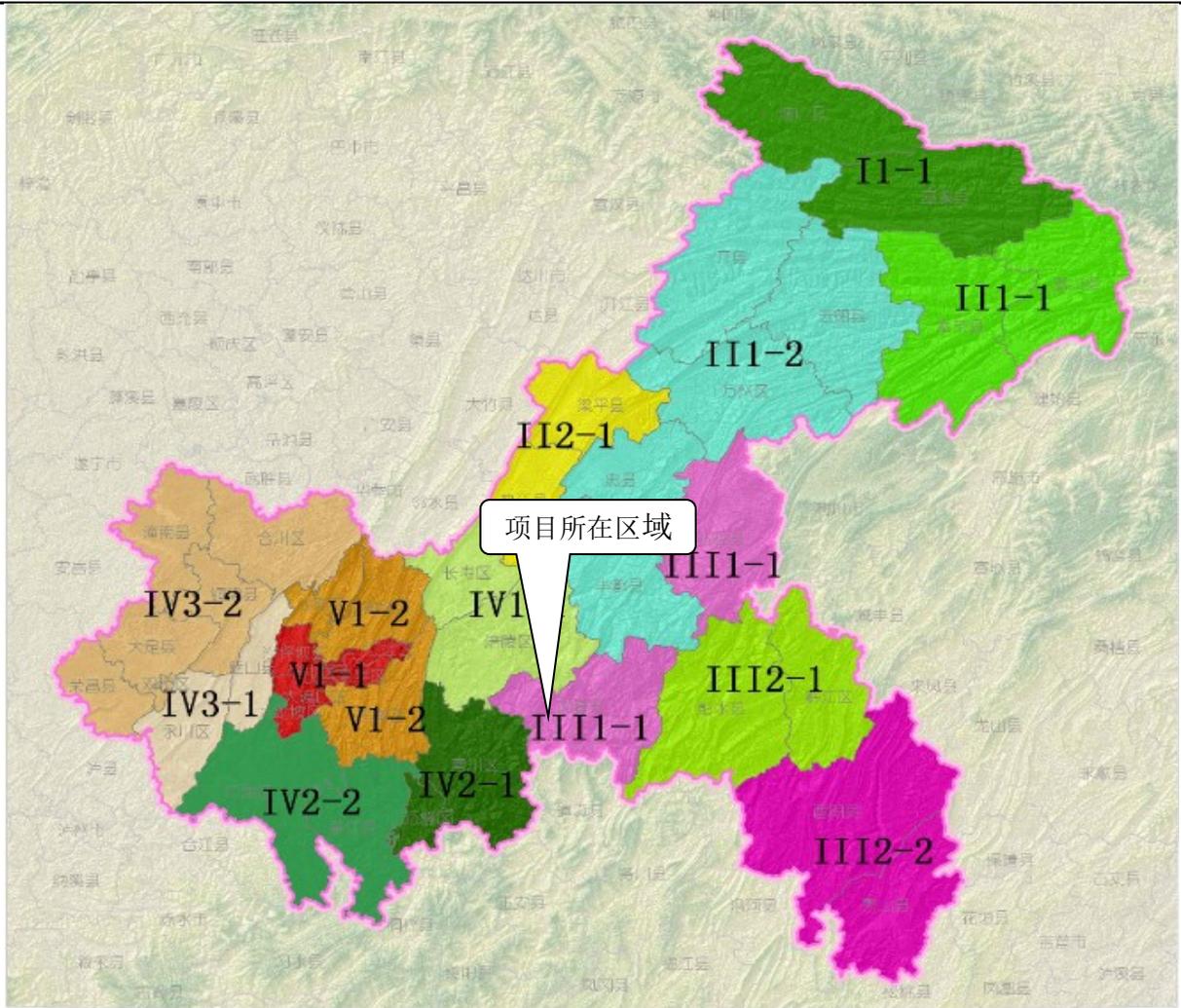


图 3.1-2 本项目所在区域生态功能区位图

3.1.4.2 生态环境现状调查与评价

本项目为风电新能源建设项目，占地面积共计 33.97hm²，不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，因此，本项目评价范围以永久、临时的工程用地红线范围为边界外扩 500m 范围，包括风机基础和箱变基础、升压站及其影响范围、各类场地及集电线路系统占地以及施工临时占地范围等，面积 1853.47ha，海拔 772-1273 m。

（一）调查内容与方法

（1）植物与植被调查方法

①植物物种调查

植物物种调查以现场调查为主，收集相关历史文献资料为辅。

现场调查：采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及乡村居住区路段采取路线调查，在代表性重点工程施工区域（如风机基础、临时吊装

平台等土建施工)以及植被发育良好的区域实行样方调查。对法定珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。对于有疑问的植物需采集标本并拍摄照片,在后期室内进行标本鉴定。项目组于2023年7月10日-13日,共计3天,对区域植物植被进行调查,调查时期为植物生长的旺盛季节。

文献收集:到当地相关部门收集武隆区地方志、土地利用总体规划、林地资源一张图和林业资源二类调查报告等地方资料;同时参考《中国植物志》以及其他植物及其种群的区域性研究资料。

②植被调查

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘,通过全线观察,记录项目周边大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则:

a) 尽量在项目所在成片植被区域选取样地,并考虑全线布点均匀性,同时考虑地形地貌、海拔等地形因子;

b) 选取样方植被类型应包括评价区有一定比重分布的主要植被类型或重要植被类型以及地带性的原生植被等,特别是在植被发育良好路段适当增加样方数,选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性,样方所反映的植被类型需在评价范围有代表性和典型性,且能表明该类型在1:50000比例尺的制图尺度中能有斑块显示。

c) 重点调查范围为拟建项目的直接影响区,即风机基础、临时吊装平台等土建、集电线路的施工区域,以及本工程水保方案确定的临时用地区等。

d) 样方面积符合相关规定,乔木林样方面积为20×20m²,灌木林样方5×5m²,草本样方1×1m²,记录样方内所有种类,利用GPS确定样方位置。样方记录估计盖度、株数和高度等。样方共计21个,其中,马尾松林3个、柏木林3个、杉木林3个、慈竹林3个、火棘灌丛3个、盐肤木+川莓灌丛3个、白茅草丛3个。

表 3.1-8 评价区植被样方设置一览表

编号	植被类型	位置	经度	纬度	海拔
01	马尾松林	吊装平台	107.461500	29.394237	1066
02	慈竹林	评价区西侧	107.435028	29.373068	1104
03	杉木林	吊装平台	107.436505	29.371353	1126
04	白茅草丛	弃渣场 3#南侧 185m	107.437750	29.353769	1032
05	马尾松林	弃渣场 3#	107.437948	29.351515	1038
06	火棘灌丛	弃渣场 3#北侧 516m	107.438696	29.356804	1071
07	杉木林	评价区西侧	107.430975	29.382749	1133
08	慈竹林	评价区南侧	107.442009	29.366586	1109
09	柏木林	吊装平台	107.418248	29.380259	981
10	白茅草丛	吊装平台	107.446326	29.377973	1128

11	白茅草丛	弃渣场 2#	107.453582	29.383000	1085
12	盐麸木灌丛	临建区北侧 376m	107.436613	29.405482	1161
13	火棘灌丛	评价区中部	107.439685	29.389472	1140
14	马尾松林	升压站	107.457836	29.408473	1165
15	盐麸木灌丛	升压站北侧 126m	107.458168	29.410010	1129
16	火棘灌丛	升压站南侧 203m	107.458186	29.406065	1141
17	杉木林	评价区北部	107.444610	29.402460	1137
18	盐麸木灌丛	评价区西侧	107.427342	29.393956	997
19	慈竹林	评价区东南侧	107.469930	29.411241	941
19	柳杉林	评价区北部	107.448962	29.396741	1022
20	柏木林	吊装平台	107.472854	29.400196	927
20	柳杉林	评价区东部	107.420261	29.385518	992
21	柏木林	评价区东南侧	107.479949	29.403824	966
21	柳杉林	升压站西侧 465m	107.430600	29.400865	1102

e) 生态制图：在资料调研和现场调查基础上，利用 ArcGis、Envi5.0sp3 等软件将 Landsat8 卫片与项目工程平面图（1:1 万）以及其他相关图件等配准，其中 Landsat8 在全波段融合后精度为 15m，在 Envi5.0sp3 中根据现场多次调查的样本点位通过采用 svm 分类器进行监督分类，对监督结果根据现场调查的标注样本点位进行目视验证的基础上再进行分类后处理提高分类结果的精度。对于水系、交通等线性图斑和较分散的居民点图斑等数据则通过后期在 ArcGis 中叠加天地图的矢量图生成。综上，最终提取评价区土地利用现状图、植被分布图和生态系统分布图。

（3）陆生脊椎动物调查方法

调查方式包括野外实地调查及文献资料收集分析。野外调查工作的重点为项目周边 300 m 范围的评价区及与评价区相邻的地区。共设置样线 12 条，样线总长 31.35km，涵盖了针叶林、灌丛、草丛、农田、居民点等 5 种动物分布生境，记录沿途出现的野生动物种类及数量。野生动物的调查日期为 2023 年 9 月 12 日~15 日和 2024 年 10 月 20-22 日，共计 6 日。

①两栖类爬行类调查

常规路线调查法：主要是在动物样线调查过程中重点关注沿线陆地生境并记录出现的种类。一些在夜间活动种类的调查主要在夜间以照明寻找和观测记录方式进行。

文献收集：在文献资料的收集分析中，主要收集查阅了《中国动物志两栖纲》、《中国动物志爬行纲》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》相关文献资料；并对上述各种资料进行综合分析，以估计评价区及相邻地区的陆栖脊椎动物现状。

②鸟类调查

常规路线调查法：重点针对山脊、山峰等规划安装风电设备的地带开展调查，白天用 8×42 双目望远镜配合长焦镜头记录沿途所见鸟类种类、数量，同时记录调查线路所穿过的生境类型、海拔幅度等环境因子。夜间沿连接机位 WLF-1 至 WLF-8、机位 WLF-9 至 WLF-11 之间的集电线路所在村道

路采用灯光诱鸟调查，采用灯光引诱法调查夜间鸟类迁徙情况，记录沿途所听所见的鸟类种类及数量，调查时间通常在 19:00-22:00 进行。

访问调查法：一些大型鸟类如鸡形目鸟类、猛禽等，在野外考察中很难发现，通过求偶期鸣叫声以及访问的方式进行调查。结合有关鸟类图鉴向村民和基层林业管理人员以非诱导的方式提问，调查人员凭借自己的专业知识对访问记录的鸟类进行筛选，确定可能分布的种类。

查阅文献：本次评价中所采用的鸟类本底数据还参考了有关报道评价区鸟类资源的文献。主要收集查阅了《中国鸟类野外手册》等相关文献资料；并对上述各种资料进行综合分析，以估计评价区及相邻地区的鸟类现状。

③兽类调查

野外实地考察：对评价范围内的主要自然景观和兽类分布现状进行实地考察。观察植被类型、生境条件等兽类生存的资源条件，同时对动物足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察。

实地访问调查：以非诱导式的访查方法向沿途过往的当地乡民及林业部门工作人员了解情况和区域兽类历史活动及出没情况。

查阅历史文献：参考《中国兽类分布》、《中国兽类物种和亚种分类名录与分布大全》等文献，结合区域生境特征和访问调查结果，整理确定评价区范围内的兽类名录。

表 3.1-8 陆生脊椎动物样线调查一览表

样线号	调查类型	起点经度	起点纬度	止点经度	止点纬度	长度 (km)
YX1	兽类、鸟类、两栖类	107.445753	29.373828	107.435865	29.353519	3.76
YX10	兽类、鸟类	107.416491	29.379543	107.411259	29.385393	2.39
YX11	兽类、鸟类	107.453475	29.394191	107.446944	29.377893	3.40
YX12	兽类、爬行类、鸟类	107.436770	29.381548	107.436642	29.379127	1.73
YX2	兽类、鸟类	107.428848	29.374437	107.428848	29.374437	2.17
YX3	兽类、鸟类	107.464207	29.381517	107.459445	29.385863	2.69
YX4	兽类、鸟类、两栖、爬行类	107.449883	29.390587	107.443430	29.394418	2.08
YX5	鸟类	107.449614	29.393146	107.455962	29.405997	2.46
YX6	兽类、鸟类、两栖类	107.456864	29.395958	107.464107	29.407923	2.74
YX7	兽类、鸟类	107.437423	29.404050	107.432905	29.400658	2.20
YX8	兽类、鸟类	107.476874	29.404293	107.471500	29.405421	2.55
YX9	兽类、爬行类、鸟类	107.422330	29.388526	107.420253	29.387970	3.19

(二) 调查内容与评价方法

(1) 调查内容

生态环境现状调查的主要内容有区域生态环境特征、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、陆生野生动物现状、农业生态现状和区域生态功能建设规划与区划等。对植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、特有种进行重点调查。

(2) 评价方法

在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标和植被分布情况，再通过软件解译评价区土地利用数据、植被数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

(三) 评价区植被及植物类型及特征

(1) 评价区植被类型及其种类组成

依据《四川植被》中确定的植被分类依据与原则，本项目所在区域植被属于：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林地带

IA1 盆边东南部中山植被地区

IA1 (1) 七曜山南部植被小区

评价区的植被主要有乔木、灌丛等类型。根据《中国植被》《四川植被》分类体系，将评价区的植被类型划分为自然植被和人工植被两大类，其中自然植被划分为4个植被型、5个植被亚型、8个群系，人工植被1个植被型、2个植被亚型、6个群系。

表 3.1-9 评价区植被类型一览表

类型	植被型	植被亚型	群系
自然植被	一、针叶林	(一) 暖性常绿针叶林	1.柳杉林
			2.马尾松林
			3.杉木林
			4.柏木林
	二、竹林	(二) 暖性竹林	5.慈竹林
	三、灌丛	(三) 暖性落叶阔叶灌丛	6.火棘灌丛
	四、灌草丛	(四) 禾草草丛	7.盐麸木灌丛
人工植被	五、人工林	(五) 经济林	9.白茅草丛
			10.人工板栗林
			11.人工樱桃林
			12.人工李林
		(六) 旱地	13.人工香椿林
14.人工花椒林			
非植被	居民地		15.玉米、蔬菜等
	交通过地		城镇和居民宅基地
	其他用地		公路用地
	水域		工矿用地等
			坑塘

①自然植被

a) 柳杉林

柳杉林为速生树种，常为森林造林树种，为人工栽培。乔木层郁闭度 0.5~0.8，树高 8~12m，植物种类以柳杉 (*Cryptomeria japonica var. sinensis*) 为优势。

林下灌木较少，主要为灯台树 (*Cornus controversa*)、野桐 (*Mallotus tenuifolius*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、琴叶榕 (*Ficus pandurata*) 等。

草本层盖度较大，高达 50%-80%，主要为尼泊尔蓼 (*Polygonum nepalense*)、矛叶荩草、苏门白酒草、蕺菜 (*Houttuynia cordata*)、芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*)、里白 (*Diplopterygium glaucum*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、麦冬 (*Ophiopogon japonicus*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、芒 (*Miscanthus sinensis*) 等。

b) 马尾松林

马尾松林是评价区分布最广的森林植被类型，群落外貌翠绿色，林冠整齐。由于强烈的人为影响，马尾松在评价区多为次生林或人工林。乔木层郁闭度 0.7~0.9，株高 8m~15m，胸径 18~50cm。林内比较通风透光，苔藓等地被植物较少，层次明显，通常分为乔木、灌木、草本三层。

乔木层除马尾松外，偶有杉木、枫香树 (*Liquidambar formosana*)、黄杞 (*Engelhardtia roxburghiana*)、白栎 (*Quercus fabri*) 渗入。

灌木层平均高度在 3m 左右，盖度约 20%~60%不等。主要种类有白栎 (*Quercus fabri*)、山胡椒 (*Lindera glauca*)、欏木 (*Loropetalum chinense*)、杜鹃 (*Rhododendron simsii*) 等。

草本层种类较为丰富，高度一般在 0.2~0.6m 左右，盖度为 30%左右，有芒萁、芒、石松 (*Lycopodium japonicum*)、细穗腹水草 (*Veronicastrum stenostachyum*)、江南卷柏 (*Selaginella moellendorffii*) 等。

c) 杉木林

杉木林群落外貌绿色，层次分明，为人工栽培。杉木林乔木层郁闭度 0.7~0.9 左右，株高 7~12m，胸径 8~16cm，伴生乔木有马尾松、油桐 (*Vernicia fordii*)。

灌木郁闭度 0.4~0.6，树种主要有山莓、细枝柃、琴叶榕 (*Ficus pandurata*)、中国旌节花 (*Stachyurus chinensis*)、马桑、盐麸木等。

草本层主要为芒、芒萁、蕨、里白、贯众、麦冬、沿阶草等。

d) 柏木林

评价区柏木林人为干扰严重，多为次生林或人工林。群落外貌翠绿与苍绿相间，层次分明。评价区主要为山脊、山坡上部，以柏木疏林为主。

由于柏木生长稀疏，郁闭度小，通常在 0.5 左右，株高 7~11m，林内空旷透光，组成种类较贫乏，乔木树种还有化香树 (*Platycarya strobilacea*)、乌桕 (*Triadica sebifera*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、麻栎 (*Quercus acutissima*) 混生。

灌木层盖度相对较小，在 30%左右，平均高度在 1m 左右，有小黄构、竹叶花椒、黄荆、地果、铁仔 (*Myrsine africana*)、火棘、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、缙丝花 (*Rosa roxburghii*)、五叶草莓 (*Fragaria pentaphylla*)、插田蕪 (*Rosa corcanus*)、鼠李 (*Rhamnus davurica*) 等。

草本层郁闭度在 0.4 左右, 主要种类有芒、白茅、褐果薹草 (*Carex brunnea*)、渐尖毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、矛叶荩草、江南卷柏、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、肺筋草 (*Aletris spicata*) 等。

e) 慈竹林

慈竹林多为人工栽培。结构单纯, 林相整齐。竹林高 5-12m, 径粗 4-7cm, 经人工管理的竹林, 林下灌木和草本植物较少。主要种类有八角枫 (*Alangium chinense*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)、麻栎、杉木、柏木等。

灌木层盖度一般为 30% 左右, 主要种类有盐麸木 (*Rhus chinensis*)、白栎 (*Quercus fabri*)、杜鹃、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*) 等。

草本层盖度 10%, 以鸢尾 (*Iris tectorum*)、贯众、宽叶金粟兰 (*Chloranthus henryi*) 等为主。

f) 盐麸木灌丛

盐麸木灌丛广泛分布于林缘荒地, 群落外貌呈灰绿色。盐麸木作为灌丛优势种, 高 2~4m, 盖度 40%~60%, 伴生种类有野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、火棘、单瓣缫丝花 (*Rosa roxburghii* f. *normalis*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、水红木 (*Viburnum cylindricum*) 等。

草本层盖度较小, 约为 25%, 主要种类有蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、里白 (*Diplopterygium glaucum*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、虎耳草 (*Saxifraga stolonifera*)、车前 (*Plantago asiatica*)、白酒草 (*Eschenbachia japonica*)、一年蓬、野棉花 (*Anemone vitifolia*) 等。

层间层以崖爬藤、日本薯蓣 *Dioscorea japonica*、茜草等为主。

g) 火棘灌丛

火棘灌丛在评价区内呈零星分布。灌木层盖度约 60%~80%, 群落高 2~4m, 以火棘为优势种, 伴生物种主要有马桑、构 (*Broussonetia papyrifera*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、豪猪刺 (*Berberis julianae*)、毛萼莓 (*Rubus chroosepalus*)、冻绿 (*Rhamnus utilis*)、金佛山荚蒾 (*Viburnum chinshanense*) 等。

草本盖度约 20%, 主要为蕨、肺筋草 (*Aletris spicata*)、芒、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*) 等。

h) 白茅草丛

白茅草丛群落无明显层次, 总盖度多在 50% 以上。白茅常占草丛的主要优势, 盖度一般为 20%-30%, 植株高 40-60cm。除白茅外, 金发草、芒、蕨、珠光香青 (*Anaphalis margaritacca*), 也常形成 5%-10% 的盖度。常见的草本植物还有、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、荩草、野古草 (*Arundinella hirta*)、狗牙根、翻白草 (*Potentilla discoior*)、瓜子金 (*Polygala japonica*)、苦苣菜 (*Ixeris polycephala*)、糯米团 (*Memorialis hirta*)、风轮菜 (*Calamintha chinensis*)、葎菜等。

② 人工植被

评价区人工植被主要为经济林和耕地植被。其中，经济林主要为人工樱桃林、人工板栗林、人工李林、人工香椿林、人工花椒林。

人工经济林下物种分布简单，管理较差者，林下多为马桑、盐麸木、火棘、茅莓等灌木，草本为矛叶荩草、白酒草、一年蓬、藜 (*Chenopodium album*) 等，层间层主要为日本薯蓣。

耕地植被主要以玉蜀黍 (*Zea mays*)、番薯 (*Ipomoea batatas*)、蔬菜等为主。

③ 野外样线调查到的物种资源

在野外植物物种样线调查中，还调查到了如井栏边草 *Pteris multifida*、铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris*、金星蕨 *Parathelypteris glanduligera*、薄叶卷柏 *Selaginella delicatula*、伏地卷柏 *Selaginella nipponica*、阔鳞鳞毛蕨 *Dryopteris championii*、节节草 *Equisetum ramosissimum*、问荆 *Equisetum arvense*、扁枝石松 *Diphasiastrum complanatum*、槲蕨 *Drynaria roosii*、百两金 *Ardisia crispa*、点地梅 *Androsace umbellata*、平车前 *Plantago depressa*、婆婆纳 *Veronica polita*、细风轮菜 *Clinopodium gracile*、刺槐 *Robinia pseudoacacia*、大金刚藤 *Dalbergia dyeriana*、多花胡枝子 *Lespedeza floribunda*、葛 *Pueraria montana var. Lobata*、广布野豌豆 *Vicia cracca*、合欢 *Albizia julibrissin*、鸡眼草 *Kummerowia striata*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、巴东胡颓子 *Elaeagnus difficilis*、胡颓子 *Elaeagnus pungens*、长叶胡颓子 *Elaeagnus bockii*、党参 *Codonopsis pilosula*、桔梗 *Platycodon grandiflorus*、斑鸠菊 *Strobocalyx esculenta*、苍耳 *Xanthium strumarium* 等物种。详见下表 3.1-10。

表 3.1-10 野外样线调查物种一览表

科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	种中文名	种拉丁名
凤尾蕨科	Pteridaceae	铁线蕨属	<i>Adiantum</i>	灰背铁线蕨	<i>Adiantum myriosorum</i>
凤尾蕨科	Pteridaceae	凤尾蕨属	<i>Pteris</i>	井栏边草	<i>Pteris multifida</i>
凤尾蕨科	Pteridaceae	铁线蕨属	<i>Adiantum</i>	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>
金星蕨科	Thelypteridaceae	金星蕨属	<i>Parathelypteris</i>	金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i>
卷柏科	Selaginellaceae	卷柏属	<i>Selaginella</i>	薄叶卷柏	<i>Selaginella delicatula</i>
卷柏科	Selaginellaceae	卷柏属	<i>Selaginella</i>	伏地卷柏	<i>Selaginella nipponica</i>
鳞毛蕨科	Dryopteridaceae	鳞毛蕨属	<i>Dryopteris</i>	阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>
木贼科	Equisetaceae	木贼属	<i>Equisetum</i>	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>
木贼科	Equisetaceae	木贼属	<i>Equisetum</i>	问荆	<i>Equisetum arvense</i>
石松科	Lycopodiaceae	扁枝石松属	<i>Diphasiastrum</i>	扁枝石松	<i>Diphasiastrum complanatum</i>
水龙骨科	Polypodiaceae	槲蕨属	<i>Drynaria</i>	槲蕨	<i>Drynaria roosii</i>
水龙骨科	Polypodiaceae	石韦属	<i>Pyrrosia</i>	石韦	<i>Pyrrosia lingua</i>
水龙骨科	Polypodiaceae	瓦韦属	<i>Lepisorus</i>	瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i>
蹄盖蕨科	Athyriaceae	蹄盖蕨属	<i>Athyrium</i>	长江蹄盖蕨	<i>Athyrium iseanum</i>
铁角蕨科	Aspleniaceae	铁角蕨属	<i>Asplenium</i>	倒挂铁角蕨	<i>Asplenium normale</i>
铁角蕨科	Aspleniaceae	铁角蕨属	<i>Asplenium</i>	铁角蕨	<i>Asplenium trichomanes</i>
柏科	Cupressaceae	侧柏属	<i>Platyclusus</i>	侧柏	<i>Platyclusus orientalis</i>
柏科	Cupressaceae	刺柏属	<i>Juniperus</i>	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>
安息香科	Styracaceae	安息香属	<i>Styrax</i>	野茉莉	<i>Styrax japonicus</i>

芭蕉科	Musaceae	芭蕉属	<i>Musa</i>	芭蕉	<i>Musa basjoo</i>
菝葜科	Smilacaceae	菝葜属	<i>Smilax</i>	菝葜	<i>Smilax china</i>
菝葜科	Smilacaceae	菝葜属	<i>Smilax</i>	短梗菝葜	<i>Smilax scobinicaulis</i>
菝葜科	Smilacaceae	菝葜属	<i>Smilax</i>	鞘柄菝葜	<i>Smilax stans</i>
菝葜科	Smilacaceae	菝葜属	<i>Smilax</i>	土茯苓	<i>Smilax glabra</i>
菝葜科	Smilacaceae	菝葜属	<i>Smilax</i>	托柄菝葜	<i>Smilax discotis</i>
百合科	Liliaceae	大百合属	<i>Cardiocrinum</i>	大百合	<i>Cardiocrinum giganteum</i>
百合科	Liliaceae	百合属	<i>Lilium</i>	野百合	<i>Lilium brownii</i>
报春花科	Primulaceae	珍珠菜属	<i>Lysimachia</i>	矮桃	<i>Lysimachia clethroides</i>
报春花科	Primulaceae	紫金牛属	<i>Ardisia</i>	百两金	<i>Ardisia crispa</i>
报春花科	Primulaceae	点地梅属	<i>Androsace</i>	点地梅	<i>Androsace umbellata</i>
车前科	Plantaginaceae	车前属	<i>Plantago</i>	平车前	<i>Plantago depressa</i>
车前科	Plantaginaceae	婆婆纳属	<i>Veronica</i>	婆婆纳	<i>Veronica polita</i>
唇形科	Lamiaceae	风轮菜属	<i>Clinopodium</i>	细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i>
唇形科	Lamiaceae	香薷属	<i>Elsholtzia</i>	香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i>
唇形科	Lamiaceae	筋骨草属	<i>Ajuga</i>	紫背金盘	<i>Ajuga nipponensis</i>
大戟科	Euphorbiaceae	蓖麻属	<i>Ricinus</i>	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>
大戟科	Euphorbiaceae	野桐属	<i>Mallotus</i>	粗糠柴	<i>Mallotus philippensis</i>
大戟科	Euphorbiaceae	野桐属	<i>Mallotus</i>	石岩枫	<i>Mallotus repandus</i>
大麻科	Cannabaceae	葎草属	<i>Humulus</i>	葎草	<i>Humulus scandens</i>
灯芯草科	Juncaceae	地杨梅属	<i>Luzula</i>	多花地杨梅	<i>Luzula multiflora</i>
冬青科	Aquifoliaceae	冬青属	<i>Ilex</i>	大果冬青	<i>Ilex macrocarpa</i>
冬青科	Aquifoliaceae	冬青属	<i>Ilex</i>	冬青	<i>Ilex chinensis</i>
冬青科	Aquifoliaceae	冬青属	<i>Ilex</i>	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>
豆科	Fabaceae	车轴草属	<i>Trifolium</i>	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>
豆科	Fabaceae	百脉根属	<i>Lotus</i>	百脉根	<i>Lotus corniculatus</i>
豆科	Fabaceae	刺槐属	<i>Robinia</i>	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>
豆科	Fabaceae	黄檀属	<i>Dalbergia</i>	大金刚藤	<i>Dalbergia dyeriana</i>
豆科	Fabaceae	胡枝子属	<i>Lespedeza</i>	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>
豆科	Fabaceae	葛属	<i>Pueraria</i>	葛	<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>
豆科	Fabaceae	野豌豆属	<i>Vicia</i>	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>
豆科	Fabaceae	合欢属	<i>Albizia</i>	合欢	<i>Albizia julibrissin</i>
豆科	Fabaceae	鸡眼草属	<i>Kummerowia</i>	鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>
豆科	Fabaceae	胡枝子属	<i>Lespedeza</i>	截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i>
豆科	Fabaceae	锦鸡儿属	<i>Caragana</i>	锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>
豆科	Fabaceae	野豌豆属	<i>Vicia</i>	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>
豆科	Fabaceae	云实属	<i>Biancaea</i>	云实	<i>Biancaea decapetala</i>
豆科	Fabaceae	猪屎豆属	<i>Crotalaria</i>	猪屎豆	<i>Crotalaria pallida</i>
杜鹃花科	Ericaceae	越橘属	<i>Vaccinium</i>	无梗越橘	<i>Vaccinium henryi</i>
杜鹃花科	Ericaceae	珍珠花属	<i>Lyonia</i>	珍珠花	<i>Lyonia ovalifolia</i>
凤仙花科	Balsaminaceae	凤仙花属	<i>Impatiens</i>	黄金凤	<i>Impatiens sicutifer</i>
海桐科	Pittosporaceae	海桐属	<i>Pittosporum</i>	海金子	<i>Pittosporum illicioides</i>
海桐科	Pittosporaceae	海桐属	<i>Pittosporum</i>	崖花子	<i>Pittosporum truncatum</i>
禾本科	Poaceae	白茅属	<i>Imperata</i>	大白茅	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>
禾本科	Poaceae	淡竹叶属	<i>Lophatherum</i>	淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>
禾本科	Poaceae	短柄草属	<i>Brachypodium</i>	短柄草	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
禾本科	Poaceae	狗尾草属	<i>Setaria</i>	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>

禾本科	Poaceae	画眉草属	<i>Eragrostis</i>	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>
禾本科	Poaceae	菅属	<i>Themeda</i>	黄背草	<i>Themeda triandra</i>
禾本科	Poaceae	黄金茅属	<i>Eulalia</i>	金茅	<i>Eulalia speciosa</i>
禾本科	Poaceae	看麦娘属	<i>Alopecurus</i>	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>
禾本科	Poaceae	狼尾草属	<i>Pennisetum</i>	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
禾本科	Poaceae	稭属	<i>Eleusine</i>	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
禾本科	Poaceae	雀稗属	<i>Paspalum</i>	雀稗	<i>Paspalum thunbergii</i>
禾本科	Poaceae	鼠尾粟属	<i>Sporobolus</i>	鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i>
禾本科	Poaceae	双花草属	<i>Dichanthium</i>	双花草	<i>Dichanthium annulatum</i>
禾本科	Poaceae	黄金茅属	<i>Eulalia</i>	四脉金茅	<i>Eulalia quadrinervis</i>
禾本科	Poaceae	细柄草属	<i>Capillipedium</i>	细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>
禾本科	Poaceae	野黍属	<i>Eriochloa</i>	野黍	<i>Eriochloa villosa</i>
禾本科	Poaceae	燕麦属	<i>Avena</i>	野燕麦	<i>Avena fatua</i>
禾本科	Poaceae	早熟禾属	<i>Poa</i>	早熟禾	<i>Poa annua</i>
禾本科	Poaceae	画眉草属	<i>Eragrostis</i>	知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i>
禾本科	Poaceae	狗尾草属	<i>Setaria</i>	棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i>
胡桃科	Juglandaceae	枫杨属	<i>Pterocarya</i>	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>
胡颓子科	Elaeagnaceae	胡颓子属	<i>Elaeagnus</i>	巴东胡颓子	<i>Elaeagnus difficilis</i>
胡颓子科	Elaeagnaceae	胡颓子属	<i>Elaeagnus</i>	胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i>
胡颓子科	Elaeagnaceae	胡颓子属	<i>Elaeagnus</i>	长叶胡颓子	<i>Elaeagnus bockii</i>
葫芦科	Cucurbitaceae	绞股蓝属	<i>Gynostemma</i>	绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i>
虎耳草科	Saxifragaceae	黄水枝属	<i>Tiarella</i>	黄水枝	<i>Tiarella polyphylla</i>
虎耳草科	Saxifragaceae	落新妇属	<i>Astilbe</i>	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i>
虎皮楠科	Daphniphyllaceae	虎皮楠属	<i>Daphniphyllum</i>	虎皮楠	<i>Daphniphyllum oldhamii</i>
虎皮楠科	Daphniphyllaceae	虎皮楠属	<i>Daphniphyllum</i>	交让木	<i>Daphniphyllum macropodum</i>
桦木科	Betulaceae	鹅耳枥属	<i>Carpinus</i>	雷公鹅耳枥	<i>Carpinus viminea</i>
桦木科	Betulaceae	桤木属	<i>Alnus</i>	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>
黄杨科	Buxaceae	野扇花属	<i>Sarcococca</i>	野扇花	<i>Sarcococca ruscifolia</i>
夹竹桃科	Apocynaceae	鹅绒藤属	<i>Cynanchum</i>	隔山消	<i>Cynanchum wilfordii</i>
夹竹桃科	Apocynaceae	鹅绒藤属	<i>Cynanchum</i>	牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i>
夹竹桃科	Apocynaceae	杠柳属	<i>Periploca</i>	青蛇藤	<i>Periploca calophylla</i>
夹竹桃科	Apocynaceae	络石属	<i>Trachelospermum</i>	紫花络石	<i>Trachelospermum axillare</i>
姜科	Zingiberaceae	姜花属	<i>Hedychium</i>	姜花	<i>Hedychium coronarium</i>
金缕梅科	Hamamelidaceae	蜡瓣花属	<i>Corylopsis</i>	蜡瓣花	<i>Corylopsis sinensis</i>
金丝桃科	Hypericaceae	金丝桃属	<i>Hypericum</i>	金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i>
堇菜科	Violaceae	堇菜属	<i>Viola</i>	长萼堇菜	<i>Viola inconspicua</i>
堇菜科	Violaceae	堇菜属	<i>Viola</i>	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>
堇菜科	Violaceae	堇菜属	<i>Viola</i>	紫花堇菜	<i>Viola grypceras</i>
景天科	Crassulaceae	景天属	<i>Sedum</i>	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>
景天科	Crassulaceae	景天属	<i>Sedum</i>	垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i>
桔梗科	Campanulaceae	党参属	<i>Codonopsis</i>	党参	<i>Codonopsis pilosula</i>
桔梗科	Campanulaceae	桔梗属	<i>Platycodon</i>	桔梗	<i>Platycodon grandiflorus</i>
菊科	Asteraceae	斑鸠菊属	<i>Strobocalyx</i>	斑鸠菊	<i>Strobocalyx esculenta</i>
菊科	Asteraceae	苍耳属	<i>Xanthium</i>	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>
菊科	Asteraceae	艾纳香属	<i>Blumea</i>	馥芳艾纳香	<i>Blumea aromatica</i>
菊科	Asteraceae	鬼针草属	<i>Bidens</i>	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
菊科	Asteraceae	黄鹌菜属	<i>Youngia</i>	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>

菊科	Asteraceae	蒿属	<i>Artemisia</i>	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>
菊科	Asteraceae	天名精属	<i>Carpesium</i>	金挖耳	<i>Carpesium divaricatum</i>
菊科	Asteraceae	蒿属	<i>Artemisia</i>	魁蒿	<i>Artemisia princeps</i>
菊科	Asteraceae	紫菀属	<i>Aster</i>	马兰	<i>Aster indicus</i>
菊科	Asteraceae	蒿属	<i>Artemisia</i>	牡蒿	<i>Artemisia japonica</i>
菊科	Asteraceae	蒲儿根属	<i>Sinosenecio</i>	蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i>
菊科	Asteraceae	蒲公英属	<i>Taraxacum</i>	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
菊科	Asteraceae	千里光属	<i>Senecio</i>	千里光	<i>Senecio scandens</i>
菊科	Asteraceae	鼠曲草属	<i>Pseudognaphalium</i>	鼠曲草	<i>Pseudognaphalium affine</i>
菊科	Asteraceae	天名精属	<i>Carpesium</i>	天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i>
菊科	Asteraceae	蒿属	<i>Artemisia</i>	五月艾	<i>Artemisia indica</i>
菊科	Asteraceae	下田菊属	<i>Adenostemma</i>	下田菊	<i>Adenostemma lavenia</i>
菊科	Asteraceae	香青属	<i>Anaphalis</i>	香青	<i>Anaphalis sinica</i>
菊科	Asteraceae	蟹甲草属	<i>Parasenecio</i>	蟹甲草	<i>Parasenecio forrestii</i>
菊科	Asteraceae	蒿属	<i>Artemisia</i>	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>
菊科	Asteraceae	菊属	<i>Chrysanthemum</i>	野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>
菊科	Asteraceae	野苘蒿属	<i>Crassocephalum</i>	野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
爵床科	Acanthaceae	十万错属	<i>Asystasia</i>	白接骨	<i>Asystasia neesiana</i>
壳斗科	Fagaceae	栎属	<i>Quercus</i>	枹栎	<i>Quercus serrata</i>
壳斗科	Fagaceae	栎属	<i>Quercus</i>	褐叶青冈	<i>Quercus stewardiana</i>
壳斗科	Fagaceae	栎属	<i>Quercus</i>	槲栎	<i>Quercus aliena</i>
壳斗科	Fagaceae	锥属	<i>Castanopsis</i>	栲	<i>Castanopsis fargesii</i>
壳斗科	Fagaceae	锥属	<i>Castanopsis</i>	苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i>
壳斗科	Fagaceae	栎属	<i>Quercus</i>	青冈	<i>Quercus glauca</i>
壳斗科	Fagaceae	栎属	<i>Quercus</i>	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>
苦苣苔科	Gesneriaceae	珊瑚苣苔属	<i>Corallodiscus</i>	珊瑚苣苔	<i>Corallodiscus lanuginosus</i>
苦木科	Simaroubaceae	臭椿属	<i>Ailanthus</i>	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
苦木科	Simaroubaceae	苦木属	<i>Picrasma</i>	苦木	<i>Picrasma quassoides</i>
兰科	Orchidaceae	斑叶兰属	<i>Goodyera</i>	斑叶兰	<i>Goodyera schlechtendaliana</i>
兰科	Orchidaceae	舌唇兰属	<i>Platanthera</i>	舌唇兰	<i>Platanthera japonica</i>
楝科	Meliaceae	楝属	<i>Melia</i>	楝	<i>Melia azedarach</i>
蓼科	Polygonaceae	蓼属	<i>Persicaria</i>	丛枝蓼	<i>Persicaria posumbu</i>
蓼科	Polygonaceae	何首乌属	<i>Pleuropterus</i>	何首乌	<i>Pleuropterus multiflorus</i>
蓼科	Polygonaceae	虎杖属	<i>Reynoutria</i>	虎杖	<i>Reynoutria japonica</i>
蓼科	Polygonaceae	蓼属	<i>Persicaria</i>	火炭母	<i>Persicaria chinensis</i>
蓼科	Polygonaceae	酸模属	<i>Rumex</i>	酸模	<i>Rumex acetosa</i>
蓼科	Polygonaceae	蓼属	<i>Persicaria</i>	酸模叶蓼	<i>Persicaria lapathifolia</i>
领春木科	Eupteleaceae	领春木属	<i>Euptelea</i>	领春木	<i>Euptelea pleiosperma</i>
柳叶菜科	Onagraceae	柳叶菜属	<i>Epilobium</i>	柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i>
柳叶菜科	Onagraceae	柳叶菜属	<i>Epilobium</i>	毛脉柳叶菜	<i>Epilobium amurense</i>
龙胆科	Gentianaceae	獐牙菜属	<i>Swertia</i>	獐牙菜	<i>Swertia bimaculata</i>
落葵科	Basellaceae	落葵属	<i>Basella</i>	落葵	<i>Basella alba</i>
落葵科	Basellaceae	落葵薯属	<i>Anredera</i>	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>
马齿苋科	Portulacaceae	马齿苋属	<i>Portulaca</i>	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>
马兜铃科	Aristolochiaceae	马兜铃属	<i>Aristolochia</i>	管花马兜铃	<i>Aristolochia tubiflora</i>
马兜铃科	Aristolochiaceae	马兜铃属	<i>Aristolochia</i>	马兜铃	<i>Aristolochia debilis</i>

牻牛儿苗科	Geraniaceae	老鹳草属	<i>Geranium</i>	尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i>
毛茛科	Ranunculaceae	银莲花属	<i>Anemone</i>	打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i>
毛茛科	Ranunculaceae	唐松草属	<i>Thalictrum</i>	尖叶唐松草	<i>Thalictrum acutifolium</i>
毛茛科	Ranunculaceae	铁线莲属	<i>Clematis</i>	毛蕊铁线莲	<i>Clematis lasiandra</i>
毛茛科	Ranunculaceae	铁线莲属	<i>Clematis</i>	威灵仙	<i>Clematis chinensis</i>
猕猴桃科	Actinidiaceae	猕猴桃属	<i>Actinidia</i>	黑蕊猕猴桃	<i>Actinidia melanandra</i>
木通科	Lardizabalaceae	猫儿屎属	<i>Decaisnea</i>	猫儿屎	<i>Decaisnea insignis</i>
木通科	Lardizabalaceae	木通属	<i>Akebia</i>	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i>
木樨科	Oleaceae	女贞属	<i>Ligustrum</i>	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>
葡萄科	Vitaceae	崖爬藤属	<i>Tetrastigma</i>	三叶崖爬藤	<i>Tetrastigma hemsleyanum</i>
葡萄科	Vitaceae	蛇葡萄属	<i>Ampelopsis</i>	蛇葡萄	<i>Ampelopsis glandulosa</i>
葡萄科	Vitaceae	乌菰莓属	<i>Causonis</i>	乌菰莓	<i>Causonis japonica</i>
蔷薇科	Rosaceae	悬钩子属	<i>Rubus</i>	白叶莓	<i>Rubus innominatus</i>
蔷薇科	Rosaceae	草莓属	<i>Fragaria</i>	东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i>
蔷薇科	Rosaceae	红果树属	<i>Stranvaesia</i>	红果树	<i>Stranvaesia davidiana</i>
蔷薇科	Rosaceae	悬钩子属	<i>Rubus</i>	红毛悬钩子	<i>Rubus wallichianus</i>
蔷薇科	Rosaceae	草莓属	<i>Fragaria</i>	黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>
蔷薇科	Rosaceae	蔷薇属	<i>Rosa</i>	金樱子	<i>Rosa laevigata</i>
蔷薇科	Rosaceae	龙牙草属	<i>Agrimonia</i>	龙牙草	<i>Agrimonia pilosa</i>
蔷薇科	Rosaceae	蔷薇属	<i>Rosa</i>	卵果蔷薇	<i>Rosa helenae</i>
蔷薇科	Rosaceae	栒子属	<i>Cotoneaster</i>	木帚栒子	<i>Cotoneaster dielsianus</i>
蔷薇科	Rosaceae	枇杷属	<i>Eriobotrya</i>	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i>
蔷薇科	Rosaceae	栒子属	<i>Cotoneaster</i>	平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>
蔷薇科	Rosaceae	火棘属	<i>Pyracantha</i>	全缘火棘	<i>Pyracantha loureiroi</i>
蔷薇科	Rosaceae	委陵菜属	<i>Potentilla</i>	三叶委陵菜	<i>Potentilla freyniana</i>
蔷薇科	Rosaceae	蛇莓属	<i>Duchesnea</i>	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>
蔷薇科	Rosaceae	李属	<i>Prunus</i>	桃	<i>Prunus persica</i>
蔷薇科	Rosaceae	绣线菊属	<i>Spiraea</i>	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>
蔷薇科	Rosaceae	蔷薇属	<i>Rosa</i>	悬钩子蔷薇	<i>Rosa rubus</i>
蔷薇科	Rosaceae	悬钩子属	<i>Rubus</i>	宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>
蔷薇科	Rosaceae	绣线菊属	<i>Spiraea</i>	中华绣线菊	<i>Spiraea chinensis</i>
蔷薇科	Rosaceae	绣线梅属	<i>Neillia</i>	中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i>
鞘柄木科	Toricelliaceae	鞘柄木属	<i>Toricellia</i>	角叶鞘柄木	<i>Toricellia angulata</i>
鞘柄木科	Toricelliaceae	鞘柄木属	<i>Toricellia</i>	鞘柄木	<i>Toricellia tiliifolia</i>
茄科	Solanaceae	茄属	<i>Solanum</i>	白英	<i>Solanum lyratum</i>
茄科	Solanaceae	茄属	<i>Solanum</i>	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>
青葙叶科	Helwingiaceae	青葙叶属	<i>Helwingia</i>	青葙叶	<i>Helwingia japonica</i>
青葙叶科	Helwingiaceae	青葙叶属	<i>Helwingia</i>	中华青葙叶	<i>Helwingia chinensis</i>
青皮木科	Schoepfiaceae	青皮木属	<i>Schoepfia</i>	青皮木	<i>Schoepfia jasminodora</i>
秋海棠科	Begoniaceae	秋海棠属	<i>Begonia</i>	秋海棠	<i>Begonia grandis</i>
秋水仙科	Colchicaceae	万寿竹属	<i>Disporum</i>	万寿竹	<i>Disporum cantoniense</i>
忍冬科	Caprifoliaceae	川续断属	<i>Dipsacus</i>	川续断	<i>Dipsacus asper</i>
忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	<i>Lonicera</i>	匍匐忍冬	<i>Lonicera crassifolia</i>
忍冬科	Caprifoliaceae	忍冬属	<i>Lonicera</i>	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>
瑞香科	Thymelaeaceae	狼毒属	<i>Stellera</i>	狼毒	<i>Stellera chamaejasme</i>
伞形科	Apiaceae	窃衣属	<i>Torilis</i>	窃衣	<i>Torilis scabra</i>

伞形科	Apiaceae	鸭儿芹属	<i>Cryptotaenia</i>	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i>
伞形科	Apiaceae	胡萝卜属	<i>Daucus</i>	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>
桑科	Moraceae	桑属	<i>Morus</i>	桑	<i>Morus alba</i>
桑科	Moraceae	榕属	<i>Ficus</i>	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i>
莎草科	Cyperaceae	莎草属	<i>Cyperus</i>	扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i>
莎草科	Cyperaceae	飘拂草属	<i>Fimbristylis</i>	独穗飘拂草	<i>Fimbristylis ovata</i>
莎草科	Cyperaceae	莎草属	<i>Cyperus</i>	碎米莎草	<i>Cyperus iria</i>
莎草科	Cyperaceae	莎草属	<i>Cyperus</i>	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>
莎草科	Cyperaceae	莎草属	<i>Cyperus</i>	砖子苗	<i>Cyperus cyperoides</i>
山茶科	Theaceae	大头茶属	<i>Polyspora</i>	四川大头茶	<i>Polyspora speciosa</i>
山茶科	Theaceae	山茶属	<i>Camellia</i>	油茶	<i>Camellia oleifera</i>
山矾科	Symplocaceae	山矾属	<i>Symplocos</i>	白檀	<i>Symplocos tanakana</i>
山茱萸科	Cornaceae	八角枫属	<i>Alangium</i>	瓜木	<i>Alangium platanifolium</i>
山茱萸科	Cornaceae	山茱萸属	<i>Cornus</i>	楝木	<i>Cornus macrophylla</i>
山茱萸科	Cornaceae	山茱萸属	<i>Cornus</i>	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i>
山茱萸科	Cornaceae	山茱萸属	<i>Cornus</i>	小楝木	<i>Cornus quinquenervis</i>
商陆科	Phytolaccaceae	商陆属	<i>Phytolacca</i>	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>
肾蕨科	Nephrolepidaceae	肾蕨属	<i>Nephrolepis</i>	肾蕨	<i>Nephrolepis cordifolia</i>
省沽油科	Staphyleaceae	野鸦椿属	<i>Euscaphis</i>	野鸦椿	<i>Euscaphis japonica</i>
十字花科	Brassicaceae	蔊菜属	<i>Rorippa</i>	蔊菜	<i>Rorippa indica</i>
十字花科	Brassicaceae	碎米荠属	<i>Cardamine</i>	碎米荠	<i>Cardamine occulta</i>
十字花科	Brassicaceae	碎米荠属	<i>Cardamine</i>	小叶碎米荠	<i>Cardamine microzyga</i>
石蒜科	Amaryllidaceae	石蒜属	<i>Lycoris</i>	石蒜	<i>Lycoris radiata</i>
石竹科	Caryophyllaceae	繁缕属	<i>Stellaria</i>	繁缕	<i>Stellaria media</i>
石竹科	Caryophyllaceae	蝇子草属	<i>Silene</i>	狗筋蔓	<i>Silene baccifera</i>
石竹科	Caryophyllaceae	漆姑草属	<i>Sagina</i>	漆姑草	<i>Sagina japonica</i>
鼠李科	Rhamnaceae	鼠李属	<i>Rhamnus</i>	薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i>
鼠李科	Rhamnaceae	勾儿茶属	<i>Berchemia</i>	多花勾儿茶	<i>Berchemia floribunda</i>
鼠李科	Rhamnaceae	勾儿茶属	<i>Berchemia</i>	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i>
鼠李科	Rhamnaceae	枣属	<i>Ziziphus</i>	枣	<i>Ziziphus jujuba</i>
鼠李科	Rhamnaceae	雀梅藤属	<i>Sageretia</i>	皱叶雀梅藤	<i>Sageretia rugosa</i>
薯蓣科	Dioscoreaceae	薯蓣属	<i>Dioscorea</i>	黄独	<i>Dioscorea bulbifera</i>
薯蓣科	Dioscoreaceae	薯蓣属	<i>Dioscorea</i>	薯蓣	<i>Dioscorea polystachya</i>
天门冬科	Asparagaceae	吉祥草属	<i>Reineckea</i>	吉祥草	<i>Reineckea carnea</i>
天门冬科	Asparagaceae	黄精属	<i>Polygonatum</i>	卷叶黄精	<i>Polygonatum cirrhifolium</i>
天门冬科	Asparagaceae	沿阶草属	<i>Ophiopogon</i>	林生沿阶草	<i>Ophiopogon sylvicola</i>
天门冬科	Asparagaceae	舞鹤草属	<i>Maianthemum</i>	鹿药	<i>Maianthemum japonicum</i>
天门冬科	Asparagaceae	山麦冬属	<i>Liriope</i>	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>
天门冬科	Asparagaceae	天门冬属	<i>Asparagus</i>	天门冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i>
天南星科	Araceae	半夏属	<i>Pinellia</i>	半夏	<i>Pinellia ternata</i>
透骨草科	Phrymaceae	沟酸浆属	<i>Erythranthe</i>	沟酸浆	<i>Erythranthe tenella</i>
土人参科	Talinaceae	土人参属	<i>Talinum</i>	土人参	<i>Talinum paniculatum</i>
卫矛科	Celastraceae	卫矛属	<i>Euonymus</i>	裂果卫矛	<i>Euonymus dielsianus</i>
卫矛科	Celastraceae	卫矛属	<i>Euonymus</i>	卫矛	<i>Euonymus alatus</i>
无患子科	Sapindaceae	槭属	<i>Acer</i>	青榨槭	<i>Acer davidii</i>
五福花科	Adoxaceae	接骨木属	<i>Sambucus</i>	血满草	<i>Sambucus adnata</i>
五加科	Araliaceae	五加属	<i>Eleutherococcus</i>	白筋	<i>Eleutherococcus trifolius</i>

五加科	Araliaceae	楸木属	<i>Aralia</i>	楸木	<i>Aralia elata</i>
五加科	Araliaceae	鹅掌柴属	<i>Heptapleurum</i>	穗序鹅掌柴	<i>Heptapleurum delavayi</i>
五加科	Araliaceae	莢叶五加属	<i>Gamblea</i>	吴茱萸五加	<i>Gamblea ciliata</i> var. <i>evodiifolia</i>
五加科	Araliaceae	梁王茶属	<i>Metapanax</i>	异叶梁王茶	<i>Metapanax davidii</i>
五列木科	Pentaphylacaceae	柃属	<i>Eurya</i>	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i>
五列木科	Pentaphylacaceae	红淡比属	<i>Cleyera</i>	红淡比	<i>Cleyera japonica</i>
五味子科	Schisandraceae	八角属	<i>Illicium</i>	小花八角	<i>Illicium micranthum</i>
仙茅科	Hypoxidaceae	仙茅属	<i>Curculigo</i>	仙茅	<i>Curculigo orchoides</i>
苋科	Amaranthaceae	牛膝属	<i>Achyranthes</i>	柳叶牛膝	<i>Achyranthes longifolia</i>
苋科	Amaranthaceae	腺毛藜属	<i>Dysphania</i>	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>
小檗科	Berberidaceae	十大功劳属	<i>Mahonia</i>	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>
小檗科	Berberidaceae	小檗属	<i>Berberis</i>	南川小檗	<i>Berberis fallaciosa</i>
小檗科	Berberidaceae	南天竹属	<i>Nandina</i>	南天竹	<i>Nandina domestica</i>
小檗科	Berberidaceae	十大功劳属	<i>Mahonia</i>	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>
绣球科	Hydrangeaceae	绣球属	<i>Hydrangea</i>	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>
绣球科	Hydrangeaceae	绣球属	<i>Hydrangea</i>	绣球	<i>Hydrangea macrophylla</i>
玄参科	Scrophulariaceae	醉鱼草属	<i>Buddleja</i>	大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i>
玄参科	Scrophulariaceae	醉鱼草属	<i>Buddleja</i>	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>
荨麻科	Urticaceae	雾水葛属	<i>Pouzolzia</i>	红雾水葛	<i>Pouzolzia sanguinea</i>
荨麻科	Urticaceae	假楼梯草属	<i>Lecanthus</i>	假楼梯草	<i>Lecanthus peduncularis</i>
荨麻科	Urticaceae	冷水花属	<i>Pilea</i>	冷水花	<i>Pilea notata</i>
荨麻科	Urticaceae	楼梯草属	<i>Elatostema</i>	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i>
荨麻科	Urticaceae	冷水花属	<i>Pilea</i>	透茎冷水花	<i>Pilea pumila</i>
荨麻科	Urticaceae	雾水葛属	<i>Pouzolzia</i>	雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i>
荨麻科	Urticaceae	荨麻属	<i>Urtica</i>	荨麻	<i>Urtica fissa</i>
荨麻科	Urticaceae	苎麻属	<i>Boehmeria</i>	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i>
鸭跖草科	Commelinaceae	杜若属	<i>Pollia</i>	杜若	<i>Pollia japonica</i>
鸭跖草科	Commelinaceae	鸭跖草属	<i>Commelina</i>	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>
杨柳科	Salicaceae	杨属	<i>Populus</i>	大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i>
野牡丹科	Melastomataceae	金锦香属	<i>Osbeckia</i>	假朝天罐	<i>Osbeckia crinita</i>
叶下珠科	Phyllanthaceae	算盘子属	<i>Glochidion</i>	革叶算盘子	<i>Glochidion daltonii</i>
叶下珠科	Phyllanthaceae	秋枫属	<i>Bischofia</i>	秋枫	<i>Bischofia javanica</i>
叶下珠科	Phyllanthaceae	算盘子属	<i>Glochidion</i>	算盘子	<i>Glochidion puberum</i>
叶下珠科	Phyllanthaceae	叶下珠属	<i>Phyllanthus</i>	叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i>
罂粟科	Papaveraceae	紫堇属	<i>Corydalis</i>	川东紫堇	<i>Corydalis acuminata</i>
雨久花科	Pontederiaceae	雨久花属	<i>Monochoria</i>	鸭舌草	<i>Monochoria vaginalis</i>
鸢尾科	Iridaceae	鸢尾属	<i>Iris</i>	蝴蝶花	<i>Iris japonica</i>
鸢尾科	Iridaceae	鸢尾属	<i>Iris</i>	小花鸢尾	<i>Iris speculatrix</i>
芸香科	Rutaceae	飞龙掌血属	<i>Toddalia</i>	飞龙掌血	<i>Toddalia asiatica</i>
芸香科	Rutaceae	花椒属	<i>Zanthoxylum</i>	野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i>
樟科	Lauraceae	黄肉楠属	<i>Actinodaphne</i>	红果黄肉楠	<i>Actinodaphne cupularis</i>
樟科	Lauraceae	木姜子属	<i>Litsea</i>	红叶木姜子	<i>Litsea rubescens</i>
樟科	Lauraceae	山胡椒属	<i>Lindera</i>	绒毛山胡椒	<i>Lindera nacusua</i>
樟科	Lauraceae	山胡椒属	<i>Lindera</i>	香叶树	<i>Lindera communis</i>
紫草科	Boraginaceae	琉璃草属	<i>Cynoglossum</i>	琉璃草	<i>Cynoglossum furcatum</i>
紫茉莉科	Nyctaginaceae	紫茉莉属	<i>Mirabilis</i>	紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i>

棕榈科	Arecaceae	棕榈属	<i>Trachycarpus</i>	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>
棕榈科	Arecaceae	棕竹属	<i>Rhapis</i>	棕竹	<i>Rhapis excelsa</i>
酢浆草科	Oxalidaceae	酢浆草属	<i>Oxalis</i>	山酢浆草	<i>Oxalis griffithii</i>
酢浆草科	Oxalidaceae	酢浆草属	<i>Oxalis</i>	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
山矾科	Symplocaceae	山矾属	<i>Symplocos</i>	总状山矾	<i>Symplocos botryantha</i>
樟科	Lauraceae	樟属	<i>Cinnamomum</i>	川桂	<i>Cinnamomum wilsonii</i>
樟科	Lauraceae	木姜子属	<i>Litsea</i>	宜昌木姜子	<i>Litsea ichangensis</i>
樟科	Lauraceae	新木姜子属	<i>Neolitsea</i>	簇叶新木姜子	<i>Neolitsea confertifolia</i>

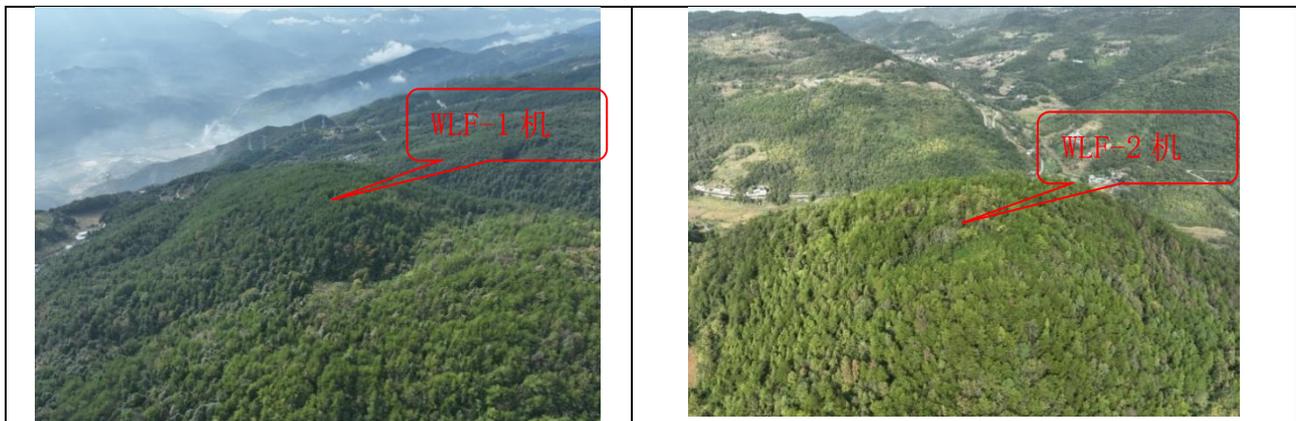
(2) 评价区植被覆盖度现状

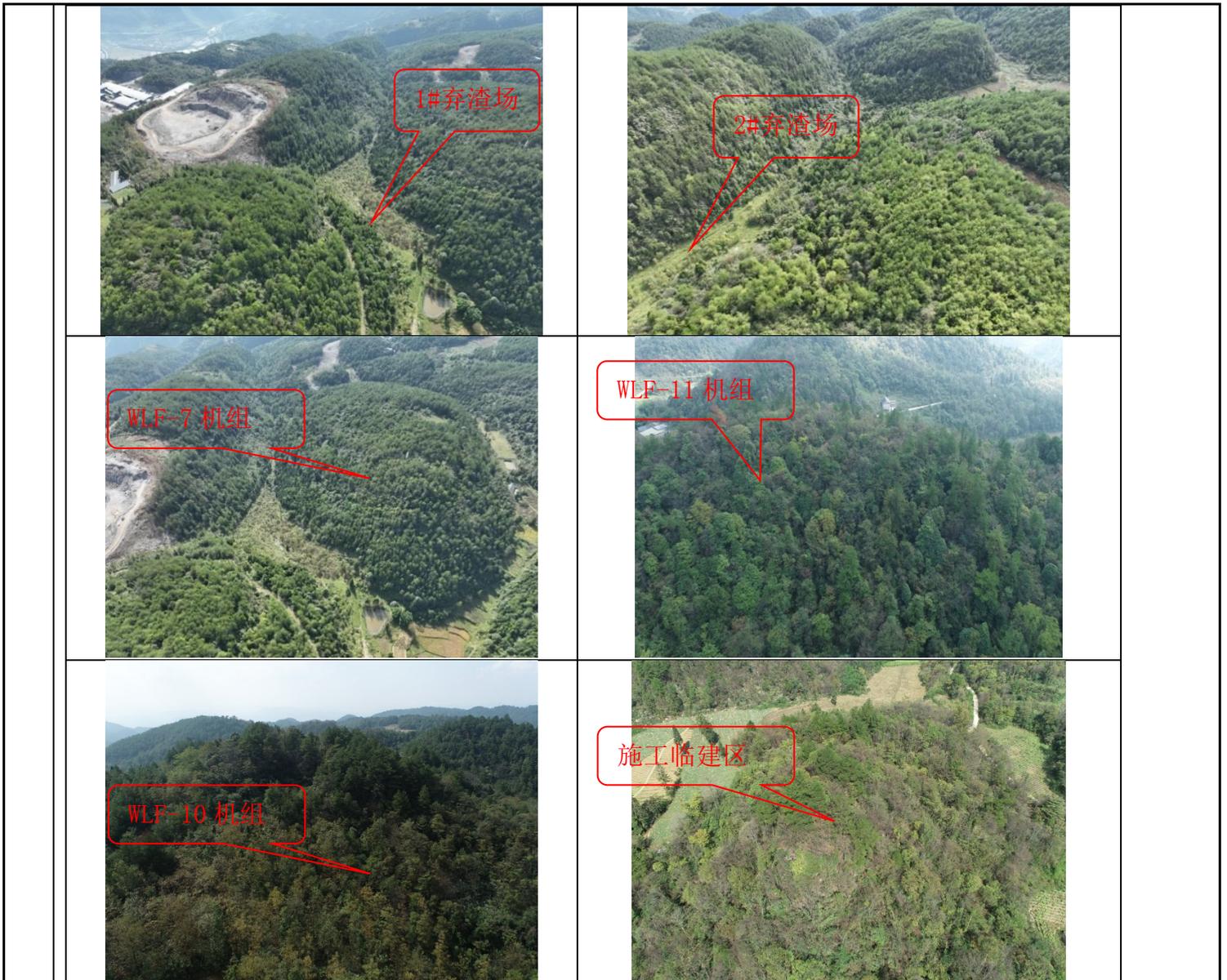
本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2024 年 4 月，分辨率 30m，通过采用 ENVI 系统（The Environment for Visualizing Images）处理，来计算表征地表植被的生长状况的遥感影像的归一化植被指数 NDVI，并基于 NDVI 应用像元二分模型对植被覆盖度进行估算，得到植被覆盖度等级分布图，最终通过重分类实现评价区植被覆盖度（FVC）的计算。

结合亚热带植被的生态特征，参考邻近地域植被覆盖变化研究中对分级阈值的设定，将本项目评价区的植被覆盖度划分为 5 个等级，即低植被覆盖度、较低植被覆盖度、中度植被覆盖度、较高植被覆盖度、高度植被覆盖度。从植被覆盖度（FVC）的估算结果可以看出，本项目评价范围内各个区段段的植被覆盖度不均匀。评价区基本属于较高植被覆盖等级，低植被覆盖区域主要为房屋、道路等，较高和高度植被覆盖区域则为针叶林、竹林、灌丛等。植被覆盖度（FVC）的估算结果符合该地区的生态环境特征。

表 3.1-10 评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (ha)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0~10%	105.37	4.01
较低植被覆盖度	10%~40%	62.54	2.38
中度植被覆盖度	40%~60%	419.37	15.95
较高植被覆盖度	60%~80%	1675.34	63.71
高度植被覆盖度	80%~100%	367.21	13.96
合计		2629.83	100.00





(3) 评价区植物资源现状及特征

① 评价区植物组成及区系分析

a) 评价区维管植物科属统计

调查表明，评价区具有维管植物 125 科 287 属 403 种。其中蕨类植物 12 科 19 属 24 种，裸子植物 2 科 6 属 6 种，被子植物 111 科 262 属 373 种。

表 3.1-11 评价区维管植物科属种统计表

植物类群	科数	属数	种数
蕨类植物	12	19	24
裸子植物	2	6	6
被子植物	111	262	373
合计	125	287	403

b) 评价区种子植物分布区类型分布

根据吴征镒对中国种子植物属分布区类型的划分（吴征镒，1991；1993），项目评价区自然分布的种子植物共有 268 个属，其中世界分布的属有 26 个，热带分布属 103 个，温带分布属 138 个，有 1 个中国特有属，为杉木属 *Cunninghamia*。总体而言，评价区种子热带属与温带属的比例为 1:1.34，说明这一地区植物区系以温带性质为主，兼具一定的热带成分，其区系表现与当地气候环境较为吻合。

表 3.1-12 评价区种子植物属分布区类型统计表

类型编号	分布区类型	属数（个）	百分比%
1	世界分布	26	9.70
2	泛热带分布	43	16.04
2.1	热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布	2	0.75
2.2	热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	3	1.12
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	2.24
4	旧世界热带分布	16	5.97
4.1	热带亚洲、非洲（或东非、马达加斯加）和大洋洲间断分布	2	0.75
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	6	2.24
6	热带亚洲至热带非洲分布	10	3.73
6.2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.37
7	热带亚洲（印度-马来西亚）分布	13	4.85
7.1	爪哇（或苏门答腊）、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	1	0.37
热带分布（2—7）小计		103	38.43
8	北温带分布	53	19.78
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	11	4.10
8.5	欧亚和南美洲温带间断分布。	1	0.37
8.6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.37
9	东亚和北美洲间断分布	17	6.34
9.1	东亚和墨西哥间断分布	2	0.75
10	旧世界温带分布	12	4.48
10.1	地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	3	1.12
10.2	地中海区和喜马拉雅间断分布。	1	0.37
10.3	欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	1	0.37
11	温带亚洲分布	2	0.75
12	地中海区、西亚至中亚分布	2	0.75
14	东亚分布	21	7.84
14.1	中国-喜马拉雅分布。	3	1.12
14.2	中国-日本分布。	8	2.99
温带分布小计（8—14）		138	51.49
15	中国特有分布	1	0.37
合计		268	100

② 评价区重要植物物种

a) 国家级重点保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），评价区未发现国家重点保护植物。

b) 重庆市重点保护植物

根据《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<重庆市重点保护野生动物名录>和<重庆市重点保护野生植物名录>的通知》（渝林规范〔2023〕2号），本评价区未分布有重庆市重点保护野生植物。

c) 名木古树

根据武隆区古树名木一张图，本项目评价区内有1株名木古树，为木樨（*Osmanthus fragrans*），系人工栽培，分布于评价区东南部。

表 3.1-13 评价区古树名木一览表

科	位置	经度 (°)	纬度 (°)	分布	真实树龄	古树等级	海拔 (m)	生长势
木樨	清水塘	107.465894	29.404047	散生	120年	三级	965	正常株

d) 受胁植物物种

根据《中国生物多样性红色名录·维管植物卷》，在评价区分布的维管植物中，无濒危、易危、极危物种的分布。

e) 特有种

评价区各种类型的特有植物，主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《中国树木志》各卷册确定。评价区有52种中国特有植物，它们多数如柏木 *Cupressus funebris*、川莓 *Rubus setchuenensis*、豪猪刺 *Berberis julianae*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马尾松 *Pinus massoniana* 等系重庆地区的优势种或建群种，在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其他地区，但是不分布到国外。

表 3.1-14 评价区特有植物一览表

科中文名	种中文名	种拉丁名
菝葜科	短梗菝葜	<i>Smilax scobinicaulis</i>
	托柄菝葜	<i>Smilax discotis</i>
柏科	柏木	<i>Cupressus funebris</i>
冬青科	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>
豆科	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>
	锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>
海桐科	崖花子	<i>Pittosporum truncatum</i>
禾本科	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>
桦木科	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>
黄杨科	野扇花	<i>Sarcococca ruscifolia</i>
夹竹桃科	紫花络石	<i>Trachelospermum axillare</i>
旌节花科	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>
景天科	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>
菊科	斑鸠菊	<i>Strobocalyx esculenta</i>
	蟹甲草	<i>Parasenecio forrestii</i>
壳斗科	褐叶青冈	<i>Quercus stewardiana</i>
鳞毛蕨科	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>

马兜铃科	管花马兜铃	<i>Aristolochia tubiflora</i>
毛茛科	尖叶唐松草	<i>Thalictrum acutifolium</i>
葡萄科	三叶崖爬藤	<i>Tetrastigma hemsleyanum</i>
蔷薇科	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>
	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>
	全缘火棘	<i>Pyracantha loureiroi</i>
	五叶草莓	<i>Fragaria pentaphylla</i>
	悬钩子蔷薇	<i>Rosa rubus</i>
宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>	
鞘柄木科	角叶鞘柄木	<i>Torriceilia angulata</i>
忍冬科	匍匐忍冬	<i>Lonicera crassifolia</i>
瑞香科	小黄构	<i>Wikstroemia micrantha</i>
山茱萸科	小楝木	<i>Cornus quinquevervis</i>
十字花科	小叶碎米荠	<i>Cardamine microzyga</i>
鼠李科	薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i>
	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i>
	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>
	皱叶雀梅藤	<i>Sageretia rugosa</i>
天门冬科	林生沿阶草	<i>Ophiopogon sylvicola</i>
卫矛科	裂果卫矛	<i>Euonymus dielsianus</i>
五福花科	金佛山荚蒾	<i>Viburnum chinshanense</i>
五列木科	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i>
五味子科	小花八角	<i>Illicium micranthum</i>
小檗科	豪猪刺	<i>Berberis julianae</i>
	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>
	南川小檗	<i>Berberis fallaciosa</i>
	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>
绣球科	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>
玄参科	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>
罂粟科	川东紫堇	<i>Corydalis acuminata</i>
芸香科	野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i>
樟科	宜昌木姜子	<i>Litsea ichangensis</i>
	红果黄肉楠	<i>Actinodaphne cupularis</i>
	簇叶新木姜子	<i>Neolitsea confertifolia</i>
	川桂	<i>Cinnamomum wilsonii</i>

③ 评价区外来入侵植物物种

根据现场调查，结合《重庆市外来入侵生物名录》，记录评价区共有 5 种外来入侵物种，即藜 *Chenopodium album*、车前 *Plantago asiatica*、狗尾草 *Setaria viridis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、一年蓬 *Erigeron annuus*。

(五) 评价区陆生野生动物现状

(1) 动物资源现状

评价区植被人为破坏严重，植被相对较为单一且表现强烈的次生化，项目区缺乏适宜大型野生动物栖息的环境。因此，项目评价区陆生野生脊椎动物种类和数量均稀少。根据实地调查及相关文献资料的收集，共录得陆生野生脊椎动物 4 纲 14 目 43 科 95 种：两栖类（纲）1 目 4 科 10 种，爬行类（纲）1 目 5 科 9 种，鸟类（纲）7 目 27 科 65 种，兽类（哺乳纲）5 目 7 科 11 种。

表 3.1-15 评价区陆生脊椎动物

类别	目	科	种
两栖类	1	4	10
爬行类	1	5	9
鸟类	7	27	65
兽类	5	7	11
合计	14	43	95

(2) 两栖类

经野外实地调查和参考相关资料，评价区分布和可能出现的两栖类有 1 目 4 科 10 种。其中蛙科 5 种，各占总数量的 50%；蟾蜍科和树蛙科均为 2 种，各占总数量的 20%；树蟾科和姬蛙科均为 1 种，占总数量的 10%。其中泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、绿臭蛙 *Odorrana margaertae* 属较为常见的种类。两栖类作为伴水生活的动物，其主要的分布区域是水塘及周边草丛、石块下和池塘内，项目区水资源极少，导致两栖动物种类和数量均不丰富。

评价区分布的 10 种两栖类属东洋界有 7 种，占总数量的 70%；广布种 3 种，占总数量的 30%。评价区分布有中国林蛙 *Rana chensinensis*、峨眉林蛙 *Rana omeimontis*、经甫树蛙 *Rhacophorus chenfu* 中国特有两栖类 3 种。未发现国家和重庆市保护野生两栖类分布。无濒危、极危、易危物种分布。

(3) 爬行类

经野外实地调查和参考相关资料，并综合考虑爬行类会在不同季节随温度变化而在一定海拔范围内上下移动的特点，评价区分布和可能出现的爬行类有 1 目 5 科 9 种。其中，游蛇科 4 种，占总数量的 44%；壁虎科和石龙子科均为 2 种，各占总数量的 22%；蝮科和蝮科均为 1 种，各占总数量的 11%。其中北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 较为常见，其他均为少见和偶见。

评价区分布的 9 种爬行类属东洋界分布种的有 6 种，广布种 3 种。分布有双斑锦蛇 *Elaphe bimaculata*、蹼趾壁虎 *Gekko subpalmatus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 中国特有爬行类 3 种。未发现国家和重庆市保护野生两栖类分布，无濒危、极危、易危物种分布。

(4) 鸟类

① 数量及组成

评价区记录的鸟类共计 7 目 27 科 65 种，其中雀形目 21 科 55 种，占比 84.62%，其中以鹎科（9 种）种类最多。大部分鸟类的主要分布区域是阔叶林、针叶林、灌草丛和农田。

表 3.1-16 评价区鸟类分科统计表

目	科	种数	占比 (%)
鸡形目	雉科	1	1.54
鸽形目	鸠鸽科	2	3.08
鹃形目	杜鹃科	3	4.62
犀鸟目	戴胜科	1	1.54
佛法僧目	翠鸟科	1	1.54
鸢形目	啄木鸟科	2	3.08
雀形目	黄鹡科	1	1.54
	山椒鸟科	2	3.08
	卷尾科	2	3.08
	伯劳科	2	3.08
	鸦科	2	3.08
	玉鹡科	1	1.54
	山雀科	3	4.62
	鹀科	2	3.08
	柳莺科	6	9.23
	树莺科	2	3.08
	长尾山雀科	1	1.54
	绣眼鸟科	2	3.08
	林鹀科	2	3.08
	噪鹛科	2	3.08
	棕鸟科	2	3.08
	鹁科	2	3.08
	鹡科	9	13.85
	雀科	2	3.08
	鹁鸽科	3	4.62
	燕雀科	4	6.15
鹁科	3	4.62	
合计		65	100.00

② 区系分布

分布于评价区的鸟类中有留鸟 (R) 41 种, 占鸟类物种总数的 63.08%; 夏候鸟 (S) 13 种, 占鸟类物种总数的 20%; 冬候鸟 5 种, 占鸟类物种总数的 7.69%; 旅鸟 6 种, 占鸟类物种总数的 9.23%。由此可知, 评价区的鸟类以留鸟为主。

依中国鸟类区系纲要 (郑作新, 1987) 所列各种鸟类的地理分布情况, 评价区记录的 65 种鸟类中, 有 36 种东洋种, 占繁殖鸟类的 55.38%; 8 种广布种, 占繁殖鸟类的 12.31%; 21 种古北种, 占繁殖鸟类的 32.31%。因此, 评价区的鸟类以东洋种占优势。

③ 重点保护鸟类

根据调查，评价区分布有四声杜鹃 *Cuculus micropterus* 重庆市重点保护野生动物 1 种，黄腹山雀 *Pardaliparus venustulus* 中国特有鸟类 1 种。无濒危、极危、易危物种分布。无国家级重点保护野生鸟类分布。

④项目及周边鸟类迁徙情况分析

a) 在中国鸟类迁徙通道的位置

中国鸟类迁徙通道大致有三大迁徙区和三条不同的路线（张孚允和杨若莉，1997），一是西部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在内蒙古西部、宁夏、甘肃、重庆和西藏等地干草原、半荒漠和高山草甸草原等地繁殖的夏候鸟。它们沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云南高原甚至印度半岛越冬。西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计部分大中型候鸟可能飞越喜马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬，如斑头雁、渔鸥等；二是中部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在内蒙古中东部、华北区西部繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山进入四川盆地和华中及更南地区越冬；三是东部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在我国东北地区、华北东部繁殖的候鸟，它们沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国，或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等地越冬（张荣祖，2011）。重庆市位于中国西南部，本项目未处于入中国鸟类迁徙通道上，详见下图。

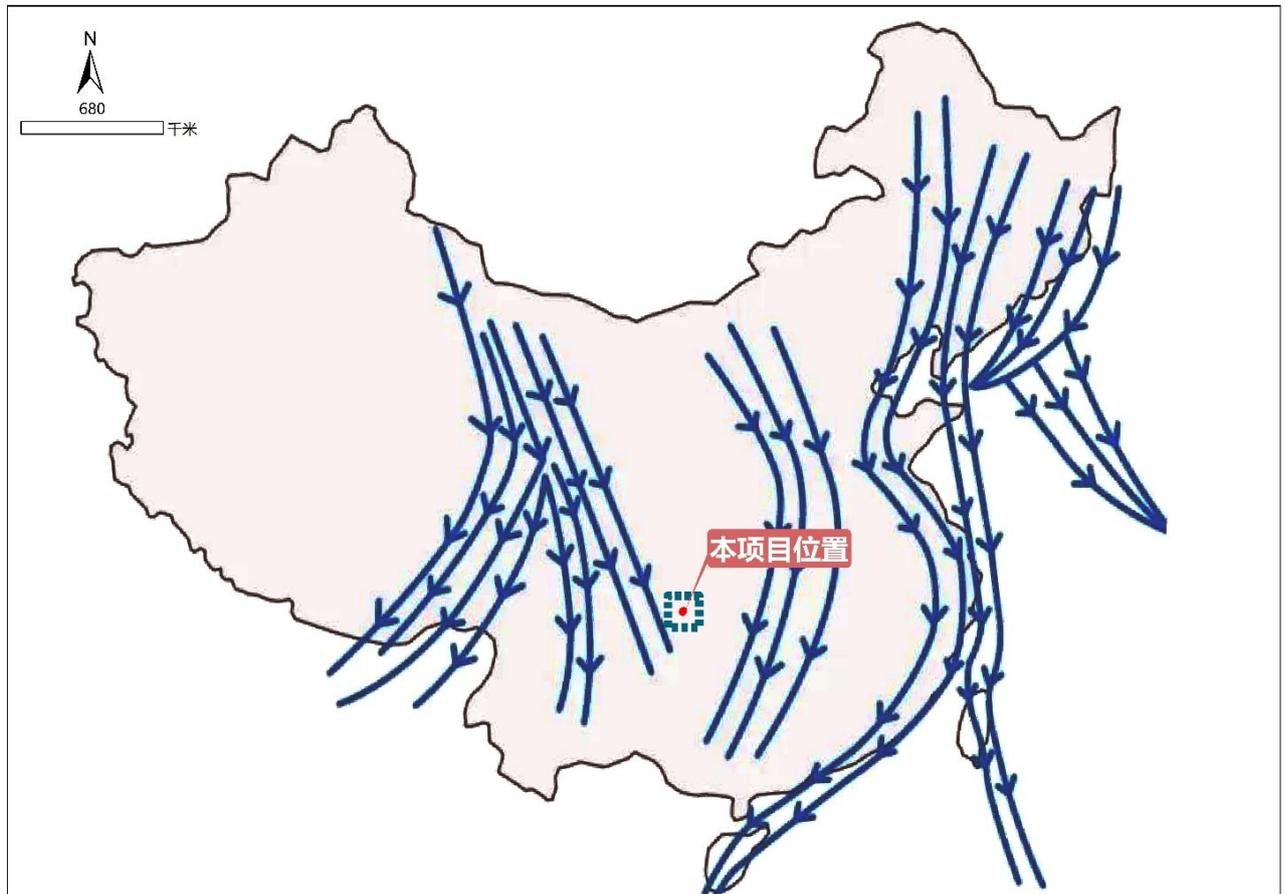


图 3.1-3 评价区在中国候鸟迁徙路径的位置图

b) 在重庆市鸟类迁徙通道的位置

根据《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》，重庆市鸟类迁徙通道共 9 条，分别为大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道、大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道、缙云山脉段迁徙通道、明月山脉段迁徙通道、长江綦江河支流江津段迁徙通道、长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道、长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道、长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道、双桂湖段迁徙通道。经叠图分析，本项目及其评价区与附近明月山脉段通道的最近直线距离为 63.9km。同时武隆区林业也已函复确认本项目不在鸟类主要迁徙通道上（附件 5）。由此可见，评价区及其周边所在区域不是鸟类迁飞的集中区域。

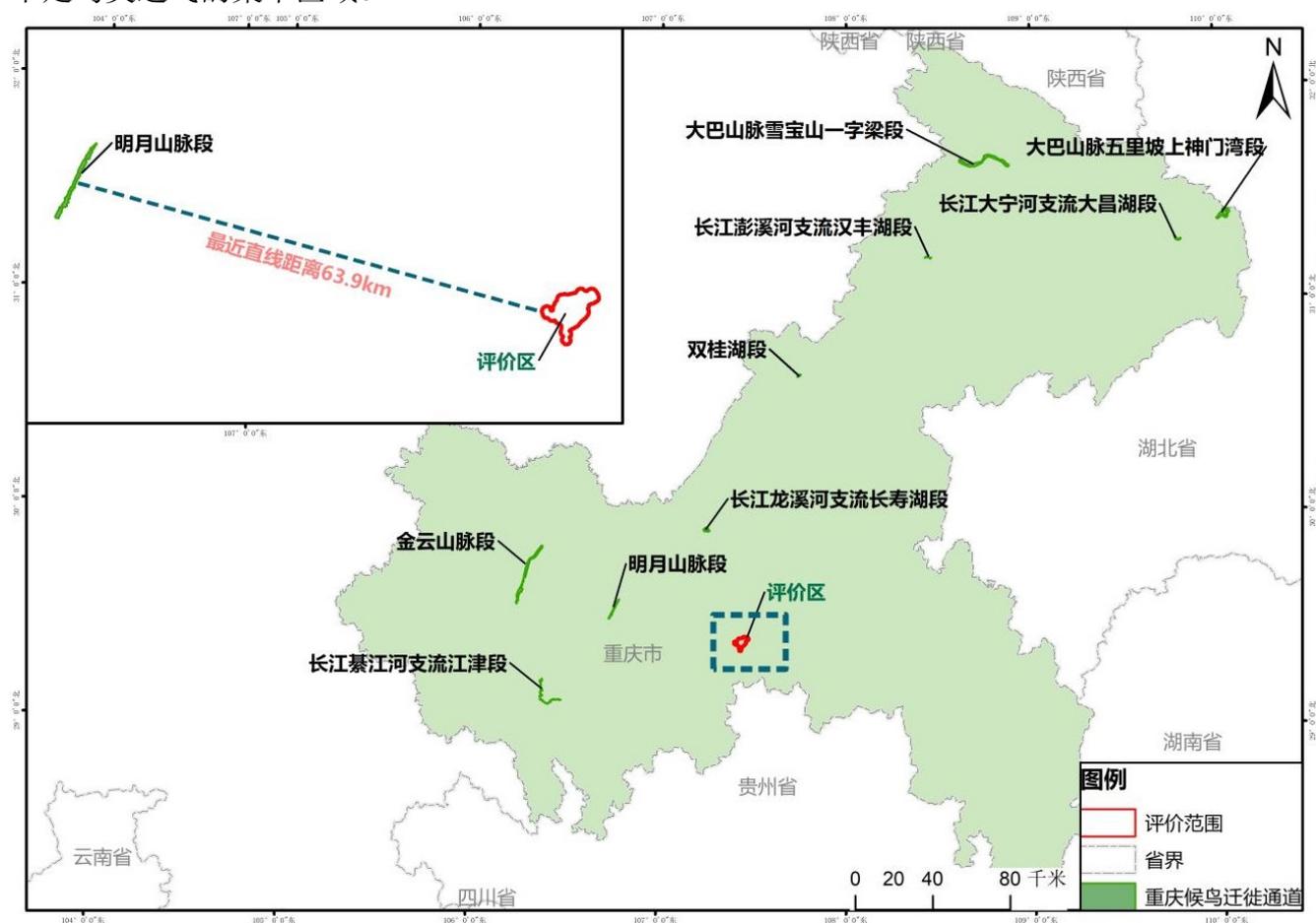


图 3.1-4 评价区在重庆市候鸟迁徙通道的位置图

综上，项目区及其评价区不在中国鸟类迁徙通道上，亦不位于重庆市候鸟迁徙通道范围。

(5) 兽类

经野外实地调查和参考相关的资料，评价区分布的兽类有 5 目 7 科 11 种。其中以啮齿目动物居多，有 3 科 7 种，占兽类物种总数的 64%；其次为食肉目、食虫目、偶蹄目和兔形目均为 1 科 1 种，各占 9.09%。

松鼠科的物种主要分布在针叶林中；鼠科物种在评价区有着广泛的生境分布，如暖性针叶林、灌丛草坡和农田村落。评价区以褐家鼠 *Rattus norvegicus* 的种群数量最多。

评价区的 11 种兽类中，东洋界有 4 种，广布种 7 种。评价区分布的岩松鼠 *Sciurotamias davidianus* 属于中国特有兽类。无极危、濒危、易危物种分布。无国家级和重庆市重点保护野生兽类的分布。

(6) 评价区重要动物物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《中国生物多样性红色名录》，评价区分布的野生动物中，有中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙、双斑锦蛇、蹼趾壁虎、北草蜥、黄腹山雀、岩松鼠中国特有 8 种，重庆市重点保护野生动物 1 种，即四声杜鹃；无濒危、极危、易危物种分布；无动物极小种群分布。

表 3.1-17 评价区重要动物物种一览表

序号	物种名称	习性	保护级别	濒危等级	特有种	分布数量	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	四声杜鹃	栖息于山地森林和山麓平地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田地边树上。	市级	LC	否	常见	常见于评价区上空	调查	占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限

(7) 评价区重要动物物种

评价区生境次生化，人为活动显著，缺乏适宜大型野生动物栖息的环境。根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告〔2023 年第 23 号〕），评价区不属于重要物种天然集中分布区、栖息地，本次调查亦未在评价区内发现野生动物迁徙通道和极小种群分布。

综上，评价区未发现野生动物重要生境分布。

(六) 土地利用现状评价

评价区中面积最大的为林地（1714.49hm²），所占比例为 65.19%；其次为耕地（635.37 hm²），所占比例为 24.16%。相对而言，园地、住宅用地、公路用地和水域及其水利设施用地的面积较小，不足评价区面积的 10%。

表 3.1-18 项目评价区土地利用类型表

土地利用类型		面积 (ha)	比例 (%)
耕地	旱地	635.37	24.16
园地	果园	30.74	1.17
	其他园地	46.32	1.76
林地	乔木林地	1505.29	57.24
	灌木林地	190.40	7.24
	竹林地	18.80	0.71
草地	其他草地	99.67	3.79
住宅用地	农村宅基地	77.73	2.96
交通运输用地	农村道路	19.93	0.76

水域及其水利设施用地	坑塘水面	5.59	0.21
合计		2629.83	100.00

(七) 生态系统生产力及生物量

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年 (t/a)”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t (干重) /a.hm²”表示。参照冯宗炜等编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》及方精云等对中不同植被类型的生物量和生产力的计算方法，计算本规划评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

表 3.1-19 评价范围生态系统生物量及生产力统计表

II 级分类	面积 (hm ²)	平均生物量(t/ha)	总生物量(t)	净第一性生产力 (t/hm ² ·a)	植被生产力(t/a)
阔叶林	18.8	60.41	1135.71	9.54	179.35
针叶林	1505.29	20.74	31219.71	7.2	10838.09
阔叶灌丛	190.4	4.49	854.90	1.2	228.48
草丛	99.67	3.23	321.93	1.54	153.49
水库	5.59	12.92	72.22	0.93	5.20
耕地	635.37	9.41	5978.83	10.67	6779.40
园地	77.06	30.2	2327.21	1.2	92.47
居住地	77.73	0	0	0	0
工矿交通	19.93	0	0	0	0
裸地	2629.83	141.40	41910.52	32.28	18276.48

(1) 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型的面积，计算评价区生态系统的生物量及其总和。在评价区范围内，目前累积的生物量约 41910.52 t (干重)，平均每公顷生物量约 15.94 t (干重)。

(2) 评价区生态系统的生产力

根据评价区内各种植被类型的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.hm²)，计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。计算表明，评价区在其总面积范围内，每年产生的生物生产力约 18276.48 (t/a)，评价区平均每年每公顷的生物生产力约 6.95 (t/a.hm²) (干重)。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无

生态环境保护目标

3.3 环境保护目标

3.3.1 水环境敏感目标

根据《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40 号）、《关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发〔2016〕19 号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等 18 个区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21 号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7 号）、《重庆市生态环境局关于公布实施黔江区等区县（自治县）集中式饮用水源地保护区的函》（渝环函〔2021〕566 号）、《重庆市武隆区人民政府关于取消白水洞地下水等 5 个集中式饮用水源地保护区的通知》（武隆府发〔2020〕6 号）、《重庆市武隆区人民政府办公室关于印发武隆区集中式饮用水水源保护区划分及调整方案的通知》（武隆府办发〔2022〕17 号），本项目影响范围内无集中式饮用水源保护区分布。

项目区域地表水体主要为乌江支流清水塘沟。项目区域地表水体分布情况详见附图 7。本项目 WLF10#风机西北侧分布的武隆和顺镇清木池水库为小（二）型水库，兼有防洪、供水和养殖等综合利用功能；该水库原为和顺供水站饮用水源地，武隆区人民政府已于 2020 年取消该水源地（武隆府发〔2020〕6 号）。本项目各工程与该饮用水源保护区相对位置关系见下表。

表 3.3-1 本项目与武隆和顺镇清木池水库相对位置关系

工程内容	距水库正常蓄水位边界	汇水范围内工程设施
风机基础	WLF10 风机吊装平台西北 520m	WLF10 风机全部基础占地
吊装平台	WLF10 风机吊装平台西北 500m	WLF10 风机全部吊装平台
道路	道路西北侧 440m	约 380m 新建道路
集电线路	架空线路西侧 290m	约 750m 架空集电线路和 2 基杆塔



武隆和顺镇清木池水库

3.3.2 生态环境敏感目标

(1) 生态环境敏感区

本项目占地不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等特殊和重要生态敏感区。

(2) 生态保护红线

根据“重庆市规划和自然资源局用途管制红线”智检在线核对的结果，本项目风机基础、箱变基础、升压站永久占地和弃渣场、吊装平台、临建施工区和道路等新增建设用地均不涉及生态保护红线。

3.3.3 电磁环境敏感目标

本项目拟建的 110kV 升压站电磁环境评价范围内（围墙周边 30m 范围内）无居民房屋等电磁环境敏感目标分布。

3.3.4 环境空气、声环境敏感点

本项目施工期环境空气和声环境敏感目标主要为本项目 35kV 集电线路和新建、改建道路沿线周边 200m 范围内，以及风机、升压站、临建施工区周边 500m 范围的村屯居民点；项目规划 2 个弃渣场周边 500m 范围内无村屯居民点等环境空气和声环境敏感目标分布。运行期无环境空气敏感目标，声环境敏感目标为风机基础周边 500m 和升压站周边 200m 范围内的村屯居民点。

项目环境空气和声环境环境敏感点相见下表。

表 3.3-2 本项目集电线路沿线环境空气和声环境敏感点

序号	敏感点	位置关系	评价范围内 人数户数	影响源
1	清水湾村	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 5m	约 16 户 48 人	集电线路 施工扬尘 和噪声
2	石漕水	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 25m	2 户 5 人	
3	木瓜寺	35kV 架空集电线路北侧，距线路中心最近的直线距离为 120m	2 户 5 人	
4	大转湾	35kV 架空集电线路北侧，距线路中心最近的直线距离为 100m	约 6 户 18 人	
5	杨家湾	35kV 架空集电线路南侧，距线路中心最近的直线距离为 3m	1 户 2 人	
6	田家湾	35kV 架空集电线路南侧，距线路中心最近的直线距离为 20m	1 户 3 人	
7	弹子村	35kV 架空集电线路东侧，距线路中心最近的直线距离为 175m	1 户 3 人	
8	夹成	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 120m	2 户 6 人	
9	李家沟	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 130m	约 10 户 45 人	
10	崔家沟	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 30m	约 12 户 35 人	
11	漆树湾	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 85m	约 22 户 66 人	
12	新屋基	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 50m	约 15 户 45 人	
13	大土	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 10m	2 户 6 人	
14	团山堡	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 55m	6 户 15 人	
15	大堡	35kV 架空集电线路南侧，距线路中心最近的直线距离为 180m	2 户 6 人	
16	土地堡	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 25m	8 户 20 人	
17	砖房	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 30m	约 15 户 40 人	
18	芦池埡	35kV 架空集电线路两侧，距线路中心最近的直线距离为 40m	约 4 户 10 人	

表 3.3-3 本项目新建道路沿线环境空气和声环境敏感点

序号	敏感点	位置关系	评价范围内 人数户数	影响源
1	芦池埡	新建道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 20m	10 户 30 人	新建道路 施工、运 输扬尘和 噪声
2	清水湾村	新建升压站进站道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 130m	4 户 10 人	
3	石漕水	新建道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 15m	4 户 12 人	
4	木瓜寺	新建道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 175m	1 户 3 人	

5	大石坝	新建道路东侧，距道路占地红线最近的直线距离为 15m	2 户 5 人
6	老屋基	新建道路西侧，距道路占地红线最近的直线距离为 10m	2 户 5 人
7	后槽	新建道路北侧，距道路占地红线最近的直线距离为 120m	3 户 8 人
8	李家沟	新建道路西侧，距道路占地红线最近的直线距离为 195m	1 户 3 人
9	夹成	新建道路东侧，距道路占地红线最近的直线距离为 15m	8 户 24 人
10	岩上	新建和改建道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 2m	12 户 35 人
11	漆树湾	新建道路东侧，距道路占地红线最近的直线距离为 155m	2 户 5 人
12	洗马池	新建道路两侧，距道路占地红线最近的直线距离为 55m	15 户 45 人

表 3.3-4 升压站周边环境空气和声环境敏感点

序号	敏感点	位置关系	评价范围内 人数户数	影响源	备注
1	清水塘村 龚玉贵家	110kV 升压站东南侧，距离升压站占地红线直线距离约 123m，升压站围墙直线距离约 130m	1 户 2 人，1 层泥瓦房	施工期噪声、扬尘，运行期升压站噪声	3#声环境监测点位
2	清水塘村 磨子岩民房	110kV 升压站东侧，最近一户叶南明家距离升压站占地红线直线距离约 116m，与升压站围墙直线距约 122m	2 户 5 人，2 层砖混房屋		2#声环境监测点位
3	清水塘村 芦池垭民房	110kV 升压站西南侧，距离升压站围墙直线距约 147m	1 户 3 人，2 层砖混房屋		4#声环境监测点位



升压站东南侧清水塘村龚玉贵家



升压站东侧清水塘村磨子岩民房 1



升压站东侧清水塘村磨子岩民房 2



升压站西南侧清水塘村芦池垵民房

图 3.3-1 升压站周边环境敏感点照片

表 3.3-5 临建施工区和弃渣场周边环境空气和声环境敏感点

序号	敏感点	位置关系	评价范围内 人数户数	影响源
1	新房子	临建施工区西 50m-150m	2 户 6 人	施工期噪声、扬尘，
		临建施工区西北侧 215m	1 户 3 人	
2	团山堡 1	临建施工区东南侧 135m-300m	6 户 20 人	
3	杨家湾	2#弃渣场西北侧 157m	1 户 2 人	



新房子



团山堡 1

图 3.3-2 施工临建区周边环境敏感点照片

表 3.3-6 风机周边环境空气和声环境敏感点

序号	敏感点	位置关系			敏感点 海拔 (m)	风机海拔 (m)	高差(m)	与轮毂中心 直线距离 (m)	敏感点描述
		风机	方位	基座中心投影水平距 离 (m)					
1	楠木槽	WLF1	东	468	956	1161	330.0	572.6	2 户两层砖混民房, 另有多多个厂房
2	清水湾村	WLF1	西北	370-500	967	1161	319.0	488.5	多栋民房, 最近一栋为 2 层砖混
3	石槽水 1	WLF3	西	297	1084	1178	219.0	369.0	1 栋 2 层砖混民房
		WLF4	东北	306	1084	1190	231.0	383.4	
4	石槽水 2	WLF3	西	264	1081	1178	222.0	344.9	1 栋 2 层砖混民房
		WLF4	东北	233	1081	1190	234.0	330.2	
5	石槽水 3	WLF4	东南	301	1125	1190	190.0	356.0	1 栋 1 层砖瓦民房
6	石槽水 4	WLF4	东南	400	1114	1190	201.0	447.7	1 栋 1 层砖瓦民房
7	木瓜寺 1	WLF4	西北	322	1097	1190	218.0	388.9	1 栋 2 层砖混民房
		WLF5	西北	337	1097	1185	213.0	398.7	
8	木瓜寺 2	WLF4	西北	392	1098	1190	217.0	448.1	2 栋 2 层砖混民房
		WLF5	西北	245	1098	1185	212.0	324.0	
9	杨家湾	WLF5	西南	433	1043	1185	267.0	508.7	1 栋 2 层砖混民房
10	大转湾	WLF5	西南-南	331-500	1042	1185	268.0	425.9	多栋 1-2 层砖混民房
11	田家湾	WLF6	东北	489	1074	1168	219.0	535.8	2 栋 1 层砖瓦, 已荒置
12	弹子村 1	WLF6	西北	353	1098	1168	195.0	403.3	1 层砖瓦, 已荒置
13	弹子村 2	WLF6	西北	320	1090	1168	203.0	379.0	多栋 2-3 层砖混民房
14	大石坝	WLF6	东南	294	1086	1168	207.0	359.6	3 栋 2-3 层砖混民房
15	老屋基 1	WLF6	西南	245/368/452	1090/1046	1168	203/247	318.2	多栋 2 层砖混
16	老屋基 2	WLF6	西南	370	1088	1168	205.0	423.0	2 栋 2 层砖混民房
17	后槽	WLF7	北	278	1032	1139	232.0	362.1	多栋 1-2 层砖混民房, 一处厂房
18	李家沟	WLF7	西北-西南	331-490	1026-997	1139	236.0	406.5	多栋 1-2 层砖混民房

序号	敏感点	位置关系			敏感点海拔 (m)	风机海拔 (m)	高差(m)	与轮毂中心直线距离 (m)	敏感点描述
		风机	方位	基座中心投影水平距离 (m)					
19	夹成 1	WLF7	南	353	1027	1139	237.0	425.2	2 栋 2 层砖混, 2 栋 1-2 层转瓦民房
20	夹成 2	WLF7	西南	347-498	989-992	1139	272.0	440.9	若干民房
21	岩上 1	WLF8	西	208	1127	1173	171.0	269.3	近距离 2 户, 2 栋 1-2 层砖混, 共 9 户
22	岩上 2	WLF8	西南	246/302	1120-1114	1173	178.0	303.6	2 户, 1-2 层砖瓦、砖混
23	岩上 3	WLF8	南	363	1136	1173	162.0	397.5	1 户, 2 层砖混
24	岩上 4	WLF8	东南	329	1080	1173	208.0	389.2	最近 1 户, 共 3 户
25	岩上 5	WLF8	东	437	1086	1173	202.0	481.4	5 户, 1-3 层砖混
26	岩上 6	WLF8	东北	205	1091	1173	197.0	284.3	1 户, 2 栋砖混
27	洗马池 1	WLF9	南	335	1086	1220	249.0	417.4	约 25 户, 1-3 层砖瓦、砖混房屋
28	洗马池 2	WLF9	西-西南	260	1128	1220	217.0	338.7	约 15 户, 1-3 层砖瓦、砖混房屋
29	洗马池 3	WLF9	北	274	1192	1220	153.0	313.8	4 户, 2-3 层砖混房屋
30	漆树湾 1	WLF10	东南	297	1196	1232	161.0	337.8	5 户, 1-2 层砖瓦、砖混房屋
31	漆树湾 2	WLF10	东	205	1203	1232	154.0	256.4	3 户, 6 栋 2-3 层砖混房屋
32	漆树湾 3	WLF10	东北	339	1141	1232	216.0	402.0	6 户, 1-2 层砖瓦、砖混房屋
33	漆树湾 4	WLF10	北	337	1151	1232	206.0	395.0	6 户, 1-2 层砖瓦、砖混房屋
34	团山堡 1	WLF11	东北	235-347	1257-1260	1294	159.0	283.7	近处 2 户, 远处有 1 户, 2 层砖混房屋
35	团山堡 2	WLF11	东南	225	1253	1294	166.0	287.7	1 户, 2 层砖混房屋
36	大土 1	WLF11	东南	327-426	1215	1294	204.0	385.4	3 户, 1-2 层砖瓦、砖混房屋
37	新田湾	WLF11	西南	346	1215	1294	204.0	401.7	4 户, 1-2 层砖混房屋
38	围城沟 1	WLF11	西北	170	1247	1294	172.0	241.8	1 户, 2 层砖混房屋
39	围城沟 2	WLF11	西北	321	1223	1294	196.0	376.1	7 户, 2-3 层砖混房屋

3.4 评价标准

3.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；

(2) 项目所在区域为乡村区域，未划定声环境功能区。参照《武隆县环境保护局关于确认武隆县天池坪风电场项目声环境质量执行标准的复函》(武环函〔2016〕7号，附件13)，在本项目未建成时，对评价区声环境质量现状监测结果进行评价时执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1类标准；本项目建成运行后，评价范围内声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准。

3.4.2 电磁环境控制限值

本项目升压站运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，详见下表。

表 3.4-1 电磁环境质量标准

适用类别	标准限值		评价对象
	参数名称	浓度限值	
50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
	工频磁感应强度	100μT	

3.4.3 污染物排放标准

(1) 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 中其他区域限值。

(2) 废水

项目升压站运行管理人员生活污水经一体化污水处理设施处理后出水用于站外林草肥育，不外排。

(3) 噪声

项目区域为乡村区域，未划定声环境功能区。参照《武隆县环境保护局关于确认武隆县天池坪风电场项目声环境质量执行标准的复函》(武环函〔2016〕7号，附件13)，本项目建成后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。

表3.4-3 污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值	
			参数名称	限值
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	等效连续 A 声级 Leq	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)

评价标准

厂界 噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	等效连续 A 声级 Leq	昼间60dB(A) 夜间50dB(A)
<p>(3) 固体废物</p> <p>一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中关于“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”，危险废物按《国家危险废物名录》（2021年版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行管理。</p>				
其他	无			

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工流程和主要产污节点

本项目施工工艺和产排污节点见下图。

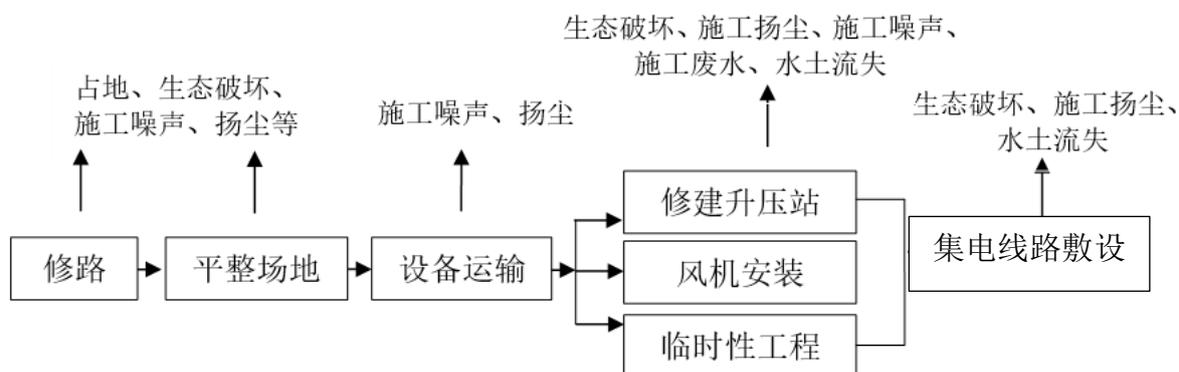


图 6.1 本项目施工流程图

4.1.2 施工期生态影响分析

4.1.2.1 对土地利用格局的影响

根据主体工程设计资料分析统计，本项目总占地面积 33.97 hm²，其中永久性用地面积 2.99 hm²，临时性用地面积 30.98 hm²。

(1) 永久占地类型

永久工程占地 (2.99hm²) 类型为乔木林地、灌木林地。其中，占用乔木林地 1.47hm²，占总用地面积的 49.2%；灌木林地 1.52hm²，占总用地面积的 30.5%。

(2) 临时占地类型

临时工程占地面积 30.98hm²，主要占用林地、草地、旱地和农村建设用地。其中，占用林地 29.19 hm²，占总用地面积的 85.93%；草地 0.09 hm²，占总用地面积的 0.26%；耕地 1.45hm²，占总用地面积的 4.27%；农村建设用地 0.25 hm²，占总用地面积的 0.74%。

(3) 项目占地对土地利用格局的影响

项目建设致永久改变土地利用格局的面积共计 2.99hm²，即林地、草地、耕地转化为工矿仓储用地，占评价区总面积的 0.16%，对区域的土地利用格局影响小。项目建设致临时改变土地利用格局的面积共计 30.98hm²，占评价区总面积的 1.67%，面积占地小，对其土地利用格局的影响甚微。临时占地可通过施工后期的植被恢复等方式得到有效恢复。

4.1.2.2 对植被及植物资源的影响分析

1) 永久用地对植被的影响

本项目永久占用植被面积 2.99hm²，主要占用马尾松林、慈竹林、火棘灌丛、盐麸木灌丛。其中，马尾松林 0.98 hm²，占评价区面积的 0.04%；慈竹林 0.49 hm²，占评价区面积的 0.02%；火棘灌丛 1.25 hm²，占评价区面积的 0.05%；盐麸木灌丛 0.27 hm²，占评价区面积的 0.01%。工程主要占用的植被类型为次生性较强的马尾松林、慈竹林、火棘灌丛、盐麸木灌丛，永久占地所损失的各类自然植被在评价区植被的占比较小，工程建设不会导致评价区乃至项目所在地的各类自然植被的类型衰退甚至消失，这部分占地的自然植被在工程下阶段优化工程建设内容以及后期选用乡土树种进行生态修复的基础上可得到进一步有效的减缓。

2) 临时用地对植被的影响

项目临时占用植被面积 30.73hm²，主要占用马尾松林、慈竹林、火棘灌丛、盐麸木灌丛、白茅草丛、农业植被。其中，马尾松林 23.63 hm²，占评价区面积的 0.90%；柏木林 2.40hm²，占评价区面积的 0.09%；慈竹林 0.67 hm²，占评价区面积的 0.04%；火棘灌丛 0.95 hm²，占评价区面积的 0.04%；盐麸木灌丛 1.54 hm²，占评价区面积的 0.08%；白茅草丛 0.09 hm²，占评价区面积的 0.003%；农业植被 1.45 hm²，占评价区面积的 0.06%。临时占用的植被将在施工结束后通过生态修复而得以恢复。

3) 施工活动对植被的影响

在施工过程中，临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡。其中施工营地在建设所伴随的各种人为活动及施工人员的践踏和施工车辆的碾轧等活动将对周边的生境产生较为显著的影响，但对施工人员进行科学教育，并加强施工人员的管理和监督，并严格控制施工区域，避免施工人员和车辆对生态环境造成不必要的损害和破坏。

4) 植被覆盖度变化

本项目建成后由于风电用地（地植被覆盖度值）的增加，评价区的植被覆盖度空间发生了变化。在充分考虑临时用地可以得到有效恢复的前提下，工程建成后评价区的植被覆盖度空间以较高植被覆盖度区为主，占比达 63.70%；减少量最大的为高植被覆盖度区，下降了 0.37%。即工程建成后较高—高植被覆盖空间的比重缩减较小，下降幅度小，且未改变植被空间覆盖度结构，工程建设对区域植被覆盖度空间的影响有限。

表 4.1-1 工程建成后评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (ha)	占比
低植被覆盖度	0~10%	106.92	4.07
较低植被覆盖度	10%~40%	62.47	2.38
中度植被覆盖度	40%~60%	419.27	15.94
较高植被覆盖度	60%~80%	1675.33	63.70
高度植被覆盖度	80%~100%	365.84	13.91
合计		2629.83	100.00

4.1.2.3 对植物的影响

(1) 对古树名木的影响

评价区分布有 1 株古树名木，均为木樨，分别分布在评价区东南部；分布在评价区东南部的木樨与项目工程红线的最近直线距离为 196m。古树名木与项目的施工区域距离均较远，且之间有林木、山峰遮挡，项目建设对该古树基本不存在影响。

(2) 对特有植物影响

评价区内分布有中国特有 52 种，均属于当地及重庆地区较为常见的植物种类，项目建设不会对其植物个造成影响，对种群的繁殖和生存的影响在可接受范围内。

(3) 对植物种类和区系的影响

项目建设对评价区植物种类和区系的影响主要是永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，经现场踏勘受项目施工占地直接破坏影响的植物物种均为川渝地区常见种、广布种和外来种，如柏木、慈竹、马尾松、盐麸木、川莓、火棘、林生沿阶草、豪猪刺、十大功劳、醉鱼草等，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，项目建设影响的仅为植物种群的部分个体，不会导致植物物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成生物多样性大幅降低。同时临时占地区内的植物在施工结束后将逐渐得以恢复，对区域内植物的影响将逐步减弱。项目施工将使裸地增加，可能导致杂草数量增加，使原有的生物多样性遭受破坏，只要工程施工结束时立即按水土保持方案要求对临时占地区采取植被恢复措施，将在很大程度上减轻施工造成的不利影响。

4.1.2.4 生态系统生物量和生产力影响分析

根据参照目前惯用的参照冯宗炜等编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》及方精云等对中不同植被类型的生物量和生产力的计算方法，拟建项目的各类工程占地减少了评价区生态系统的生物量 and 生产力，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响包括永久损失影响和临时损失影响两方面。

(1) 生物量损失计算

①永久损失影响

项目建设永久占用面积为 2.99hm²，由于植被面积的永久减少，拟建项目建设使评价区永久损失的生物量约 30.98 t（干重）。永久减少的生物量约占评价区生物量的 0.14%。这部分生物量将会永久损失，对评价区的生态系统造成一定的不利影响。

②临时占地损失影响

项目建设临时占用面积为 30.98ha。由此临时减少的生物量约 605.16 t（干重）。约占评价区生物量的 3.31%。项目竣工后，随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生物量可

以逐渐得到恢复。但是由于植被恢复是一个长期的过程，植被恢复及其生物量的稳定的时间要长达 20 年以上。

表 4.1-1 生物量损失计算表

植被类型	生物量 (t/hm ²)	永久占地		临时占地	
		占用面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	占用面积 (hm ²)	生物量损失 (t)
阔叶林	60.41	0.49	29.60	0.67	40.47
针叶林	20.74	0.98	20.33	26.03	539.86
阔叶灌丛	4.49	1.52	6.82	2.49	11.18
草丛	3.23	-	-	0.09	-
水库	12.92	-	-	-	-
耕地	9.41	-	-	1.45	13.64
园地	30.2	-	-	-	-
居住地	-	-	-	0.25	-
工矿交通	-	-	-	-	-
合计	141.40	2.99	56.75	30.98	605.16

(2) 生产力损失计算

①永久损失影响

项目建设永久占用面积约 2.99 hm²，由此评价区生态系统生物生产力每年永久损失约 13.55 t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的损失率约为 0.03%。

②临时损失影响

项目建设临时占用面积约 30.98hm²，由此评价区生态系统生物生产力每年临时损失约 212.27 t/a（干重），评价区每年生态系统植被生产力的损失率约是 1.16%。项目施工结束后随着临时占地区域植被的恢复，这部分临时损失的生产力可以逐渐得到恢复。

表 4.1-2 生产力损失计算表

植被类型	净第一性生产力 t/hm ² ·a	永久占地		临时占地	
		占用面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	占用面积 (hm ²)	生物量损失 (t)
阔叶林	9.54	0.49	4.67	0.67	6.39
针叶林	7.2	0.98	7.06	26.03	187.42
阔叶灌丛	1.2	1.52	1.82	2.49	2.99
草丛	1.54	-	-	0.09	-
水库	0.93	-	-	-	-
耕地	10.67	-	-	1.45	15.47
园地	1.2	-	-	-	-
居住地	0	-	-	0.25	-
工矿交通	0	-	-	-	-
合计	32.28	2.99	13.55	30.98	212.27

4.1.2.5 动物多样性影响分析

(1) 项目建设对动物的影响

施工期进行地面平整、填挖土石方等需对占地区域植被进行清除，受影响较大的主要是山顶的风机平台和升压站施工区域。施工时，植被清除将导致生活在其中的动物栖息地丧失，特

别是荒坡灌丛、灌草丛动物群的动物所赖以生存的环境遭到破坏后，爬行动物中的多种蛇类、鸟类及鼠类等，因为其生存环境的破坏而失去隐蔽场所和食物来源被迫转移它处。施工中车辆和机械的往来对于活动能力较差的爬行类、两栖类可能造成直接的个体碾压伤害，施工占地区植被清理和土石开挖活动可能破坏小型动物和灌丛中鸟类的巢穴，对部分动物个体造成影响；施工区域及附近几十米范围内未受破坏生境中的野生动物也会因施工人员活动的增加而受到干扰。一些不能适应这些变化的动物将被迫离开原栖息地而迁往邻近区域。对于活动性较差的两栖类、爬行类，将受到较大的影响；而鸟类、哺乳类等活动能力较强，它们可以很快迁到邻近地区寻找可利用的生境，影响相对较小。在施工结束临时占地区植被逐渐恢复后施工期对动物栖息地产生的不利影响大多将逐渐消失，如在施工中采取合理的保护措施，可进一步降低此类不利影响。

（2）施工污染物对动物的影响

施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水。生活垃圾随意丢弃、生活污水若随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但这种影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工结束而消失。

（3）对两栖动物的影响

在施工过程中，项目施工机械、施工人员进入工地，原材料堆放，风电基础、箱变基础、升压站和道路建设施工等均可直接伤害到两栖动物，部分两栖类的生活环境也会变化，可能导致两栖类物种数量的减少；施工人员捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在项目区及其相邻地区成为残存种。以上两种情况可能致使两栖动物的生存空间压缩，但不改变其区系组成，更不会造成物种消失。影响评价区记录的两栖类主要分布于评价区低山地带，风电场占地范围均位于海拔较高的山顶部位，并非两栖类适宜生境。因此本项目施工期对两栖动物的影响较小。

（4）对爬行动物的影响

施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工活动的噪声，频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数。爬行动物有较强的运动迁移能力，工程建设可能会使一部分的爬行动物个体离开现有活动场所，在施工结束后再返回。

（5）对鸟类的影响

施工期间对鸟类影响主要表现为：工程占地对鸟类栖息地、人为活动增加以及施工噪声。

工程占地以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，由此减少了鸟类的活动场所和食物资源，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，对鸟类的生存产生一定的负面影响。由于风机塔占地分散，两风机塔间具有一定的距离，具有单个风机塔的施工时间短、

点分散，施工人员少等特定，故项目建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。当施工结束后，原来受影响退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）可到达性增加，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边环境污染等，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

以上三方面主要影响当地的繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以林地灌木生境的留鸟所受影响更为显著。但总体上看，由于项目施工场地分散，各工段施工规模小、施工时间相对较短，对施工区的生境扰动有限，项目施工不会影响当地鸟类生境整体的生态功能。评价区未发现鸟类的集中栖息地或繁殖地，也未发现保护鸟类的固定繁殖地。施工期人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但不会直接造成物种在该地区的消失。随着施工的和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

（6）对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，风电基础、箱变基础、升压站和道路施工等作业，施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将改变其觅食地。项目风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，集电线路仅利用原有设施，无新增占地，且项目所在区域保存了连续性较好的林区、灌丛，足以满足项目区周边兽类的通行。综上所述，本项目的建设对沿线地区兽类动物的影响较小。

4.1.3 施工期地表水环境影响

4.1.3.1 地表水污染源

施工期间主要为施工人员生活污水和施工作业废水。

生活污水主要来源于施工人员的日常生活，包括住宿、厨房、厕所等。施工期平均施工人数 100 人，用水定额按 100L/（d·人）、排污系数按 0.9 计算，则生活污水产生量约为 9m³/d，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N 等，其污染物浓度分别为 COD350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS 250mg/L、NH₃-N 30mg/L。

施工作业废水主要为施工机械设备维护和运输车辆的冲废水。各风场区的车辆机械冲洗废水量约 5m³/d，主要污染因子为 SS 和石油类，石油类 15mg/L，SS 500mg/L。

4.1.3.2 施工期地表水环境影响分析

1) 施工废水影响分析

本项目施工所需砂石骨料从风场周边周边石料厂购买成品，经车辆运输至施工生产生活区进行堆存，施工现场不设置砂石料加工系统。混凝土拌合站冲洗废水主要污染物为 SS，废水量约 3.5m³/d，主要污染因子 SS，浓度约为 2000mg/L，经沉淀处理后回用于场地洒水降尘或混凝土拌合站冲洗用水。施工机械车辆冲洗废水量约 5m³/d，主要污染因子为 COD 和 SS，经絮凝沉淀处理后回用于车辆机械冲洗或场地洒水降尘。

铁塔基础施工生产废水主要为小型机械拌合混凝土产生的施工废水，SS 浓度含量较高，在临近塔基施工处设置简易沉淀池对生产废水进行沉淀处理后回用于施工喷洒，不外排。

升压站主变、风机、箱变、架空线路杆塔等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

2) 施工场地汇水影响

本项目升压站、风机吊装场地、施工临建区和道路基础的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露，施工场地自施工开始至覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷裸露地表的泥土将形成悬浮物浓度极高的含泥沙地表径流，SS 的浓度范围在 3000~5000mg/L，如其进入附近地表水体将造成悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会造成泥沙淤积堵塞。因此，项目施工时应采取相应的水土保持措施，将场地含泥地表径流对周边水体的影响降至最低。

3) 生活污水影响分析

生活污水主要来源于施工人员的日常生活，包括住宿、厨房、厕所等。施工生活区设置化粪池，定期清掏用于周边农林草肥育；生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

4.1.4 施工期大气环境影响

(1) 施工扬尘

施工过程中，场地平整、风机吊装平台开挖、道路基础开挖、升压站主变基础土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放以及施工车辆运输是施工场地的主要产生尘来源。

① 升压站及临建施工区施工扬尘

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本评价类比广西兴安县石板岭风电场 220kV 殿堂升压站施工期间 TSP 实测数据进行影响分析，该风电场为山区风电场，其施工期扬尘环境监测结果详见下表。

表 4.1-3 风电场施工场地 TSP 监测布点及监测结果

采样日期	监测点位	监测项目	气象参数				
		颗粒物 (mg/m ³)	气温 (°C)	湿度 (%)	风向 (方位)	风速 (m/s)	气压 (kPa)
2014.8.2	1#升压站东南侧 30 米处 (上风向对照)	0.100	30.0	55	SE	2.10	94.30
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.260	30.0	55	SE	2.10	94.30
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.180	30.0	55	SE	2.10	94.30
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.160	30.0	55	SE	2.10	94.30
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.140	30.0	55	SE	2.10	94.30
2014.8.3	1#升压站东南侧 30 米处 (上风向对照)	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.220	30.2	58	SE	2.03	94.25
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.160	30.2	58	SE	2.03	94.25
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.140	30.2	58	SE	2.03	94.25
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25

从上表类比监测结果可知,升压站施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍,但均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求;施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大,100m 外扬尘浓度有所降低。

本项目 110kV 升压站周边 200m 范围内分布有武隆区和顺镇清水村 3 户居民房屋,分别位于升压站的东侧、东南侧和西南侧,与升压站最近直线距离约为 92m。升压站施工期间扬尘将对其产生较为显著的影响。建议在升压站施工区域架设围挡,在靠近敏感点一侧的围挡上方架设喷雾洒水装置,同时加强升压站施工场地内的洒水降尘,以最大限度降低对升压站周边环境空气敏感点的扬尘影响。

② 施工临时生产生活区和弃渣场作业扬尘

项目规划有 1 处施工临建区主要布置施工人员临时宿舍、办公管理用房、施工生产设施,包括混凝土拌和站、木材加工厂、钢筋加工厂、机械停放场、综合仓库和机械修配厂等,其中混凝土生产系统为临建设施中的主要产尘装置。项目规划建设 1 套 HZS60 (60m³/h) 混凝土拌和站,类比湖北兴炜建筑材料有限公司混凝土搅拌站项目、五华县鸿晟工程有限公司年产商品混凝土 20 万 m³ 搅拌站建设项目竣工环保验收时 TSP 实测数据进行影响分析。

表 4.1-4 类比混凝土拌和站扬尘监测结果

类比项目	湖北兴炜建筑材料有限公司 混凝土搅拌站项目	五华县鸿晟工程有限公司年产商品 混凝土 20 万 m ³ 搅拌站建设项目
规模	2 套 HZS180	HZS120
生产能力	180 m ³ /h	125 m ³ /h
厂界 TSP	0.200-0.315 mg/m ³	0.313-0.496

监测时气象条件	17~23℃，西北风 1.7-1.8m/s， 气压 108.7Kp	29~32℃，北风 1.4-1.7m/s， 气压 100.6Kp
除尘措施	搅拌粉尘经布袋除尘器处理后通过排气筒排放；给料输送带封闭，堆场三面围挡并洒水抑尘；筒仓仓顶安装布袋除尘器	搅拌系统配套滤芯除尘系统；给料输送带封闭，堆场设置遮挡；配套水喷淋除尘系统；

类比混凝土拌和站大于本项目混凝土拌和站生产规模，类比项目所在地气候条件与本项目类似；根据类比项目厂界 TSP 结果，在采取除尘措施的前提下厂界处 TSP 值在 0.500 mg/m³ 以下，最大值通常出现在下风向厂界处。本项目施工临建区周边有和顺镇新房子和团山堡居民房屋共约 9 户；本区域主导风向为 E、ESE 且新房子的 3 户居民点位于混凝土拌合站所在施工临建区的下风向，但最近的房屋与距离混凝土拌和站直线距离在 90m 以上。根据上述类比分析可知，在混凝土拌合系统采取除尘抑尘等措施后，其对周边居民点的扬尘影响较小。

② 风机施工扬尘

风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低，同一施工点产生扬尘的施工量较小。从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机施工区与最近居民点的直线距离均在 200m 以上，且风机一般布置在山顶，而居民点一般均位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的杉树等林木及灌草丛，可有效降低扬尘影响。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

③ 集电线路施工扬尘

集电线路铁塔基础开挖、电缆沟槽开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基和电缆沟开挖区域附近，在采取洒水降尘措施后，对周围环境影响较小。

④ 道路运输扬尘

根据相关类比调查，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为：0.45~0.50mg/m³，0.35~0.38mg/m³，0.31~0.34mg/m³，均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。

本项目运输道路沿线 200m 范围内分布有多处村屯民房，其中芦池垭、石漕水、大石坝、老屋基、夹成、岩上等 6 处共计 38 户居民房屋距离新建运输道路的最近直线距离小于 50m，施工

运输过程中产生的运输扬尘对上述沿线敏感点的空气质量会造成一定的影响，受到道路运输扬尘的影响相对较大。

本项目运输的物料主要为风机部件以及钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 燃油废气

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。各风场区施工期估计耗汽柴油 80-100t，预计产生量 SO₂ 0.48-0.60t、NO_x 2.42-3.03t、CO 1.60-2.00t。

由于本工程施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且居民点与风电场设施的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，施工期间只要加强设备的维护施工机械尾气对周边环境的影响很小。

4.1.5 施工期声环境影响分析

4.1.5.1 施工期噪声源强

施工过程中噪声源主要来自挖掘机、推土机、载重汽车、振捣棒等施工机具作业时产生的噪声，其噪声源强（主要参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013））见下表。

表 4.1-5 主要施工机械噪声源强一览表

序号	施工设备名称	测点距施工机具距离(m)	测点最大声级(dB(A))
1	挖掘机	5	86
2	装载机	5	90
3	推土机	5	88
4	移动发电机	1	90
5	压路机	5	88
6	混凝土输送泵	5	90
7	商砼搅拌车	5	90
8	混凝土振捣器	5	88
9	空压机	5	92
10	汽车吊	5	85
11	混凝土拌合站	5	90

4.1.5.2 施工噪声影响分析

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

1 个点源对预测点的声压级计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_{AI} ——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

- ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。
- 主要施工机械满负荷运行单机噪声预测值详见下表。

根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表 4.1-6 施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

施工机械	声级dB							
	距噪声源距离 (m)							
	5	10	30	50	100	200	300	350
挖掘机	72.0	66.0	56.5	52.0	46.0	40.0	36.5	35.1
装载机	76.0	70.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	39.1
推土机	74.0	68.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	37.1
移动发电机	76.0	70.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	39.1
混凝土输送泵	76.0	70.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	39.1
商砼搅拌车	76.0	70.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	39.1
混凝土振捣器	74.0	68.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	37.1
混凝土搅拌站	74.0	68.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	37.1
皮带输送带机	71.0	65.0	55.5	51.0	45.0	39.0	35.5	34.1
钢筋切割机	76.0	70.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	39.1
空压机	78.0	72.0	62.5	58.0	52.0	46.0	42.5	41.1
汽车吊	71.0	65.0	55.5	51.0	45.0	39.0	35.5	34.1
压路机	74.0	68.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	37.1

在不同施工区不同施工阶段，会出现多台施工机械同时作业的情况，根据不同施工区使用机械的种类和数量，其施工机械噪声预测结果见下表。

表 4.1-3 不同施工区噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

施工区	施工阶段	距噪声源距离 (m)							
		5	10	30	50	100	200	300	350

升压站	土石方	79.9	73.9	64.4	59.9	53.9	47.9	44.4	43.0
	基础浇灌	80.6	74.6	65.1	60.6	54.6	48.6	45.1	43.7
	电气设备吊装	77.2	71.2	61.7	57.2	51.2	45.2	41.7	40.3
风机平台	土石方	79.1	73.1	63.6	59.1	53.1	47.1	43.6	42.2
	基础浇灌	80.2	74.2	64.7	60.2	54.2	48.2	44.7	43.3
	风机吊装	78.1	72.1	62.6	58.1	52.1	46.1	42.6	41.2
施工临建区	混凝土搅拌	78.8	72.8	63.3	58.8	52.8	46.8	43.3	41.9
	钢筋加工 木材加工	79.0	73.0	63.5	59.0	53.0	47.0	43.5	42.1
道路	土石方	77.5	71.5	62.0	57.5	51.5	45.5	42.0	40.6
	路面平整	74.0	68.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	37.1

根据预测结果，各施工作业点在台机械同时施工时，昼间约30m外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）标准要求，夜间约100m外可满足场界55dB（A）要求；满足《声环境质量标准》2类标准限值要求的声环境敏感点需分别距上述施工区150m~180m。

本项目风机周边170m范围内无居民点等声环境敏感点分布，且区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积灌林地，对噪声传播起到一定的阻隔作用，风机施工的噪声对居民点影响相对较小。

110kV 升压站施工噪声影响范围内分布有和顺镇清水村 3 处居民房屋，与升压站占地红线相距 116m-147m，升压站不同施工阶段对其噪声影响详见下表。根据预测结果，在不同施工阶段 3 处居民房屋声环境预测值昼间基本均能达标（除土石方阶段最近的磨子岩居民点略微超标 0.5 dB(A)），夜间在土石方阶段和基础混凝土浇灌阶段均可能出现超标情况，超标值在 0.9~10.3 dB(A)。

表 4.1-7 升压站不同施工阶段对周边声环境敏感点影响预测表 单位：dB(A)

敏感点名称	与升压站占地红线 距离/m	土石方阶段			基础浇灌阶段			电气设备吊装阶段		
		贡献值	预测值		贡献值	预测值		贡献值	预测值	
			昼	夜		昼	夜		昼	夜
清水塘村龚玉贵家	123	52.1	53.5	52.4	52.8	54.5	53.0	49.4	54.3	51.2
清水塘村磨子岩民房	116	52.8	54.0	53.1	53.3	55.0	53.6	51.2	54.6	51.8
清水塘村芦池垵民房	147	49.4	51.8	50.0	49.9	53.0	50.5	47.8	53.4	49.1

项目临时施工设施周边150m范围内分布有新房子和团山堡1的9户居民房屋，其中最近房屋与混凝土拌合站直线距离约为100m，与综合加工厂直线距离约95m；钢筋加工厂和木材加工厂一般夜间不进行加工作业，其昼间作业噪声对周边居民房屋的影响可满足声环境质量标准二类区限值要求；混凝土拌合站如在混凝土连续浇注过程中可能偶尔需在夜间作业，其拌合作业噪声将可能导致新房子居民点最近的一户居民房屋出现夜间噪声超标情况。

表 4.1-8 施工临建区对周边声环境敏感点影响预测表 单位: dB(A)

序号	敏感点	位置关系	贡献值		预测值	
			昼	夜	昼	夜
1	新房子	临建施工区西 50m-150m, 距拌合站和加工厂约 95-190m	50.3-56.3	47.2-53.2	50.8-56.5	47.8-53.4
		临建施工区西北侧 215m, 距拌合站和加工厂约 250m	47.9	44.8	48.5	45.8
2	团山堡 1	临建施工区东南侧 135m-300m, 距拌合站和加工厂约 165-290m	46.6-51.5	43.5-48.4	47.7-51.9	44.8-48.9

道路工程通常仅在昼间施工,约需要在施工边界 40m 以外方能达声环境质量标准二类区限值要求。本项目新建道路沿线 40m 范围内分布有芦池垭、石漕水、大石坝、老屋基、夹成、岩上等居民点,道路施工对其产生的噪声贡献值在 62-77 dB(A)之间,局部时段将出现较为显著的噪声超标情况。

本项目架空线路施工和电缆沟施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。本项目电缆沟施工采用小型挖掘机进行明开挖混凝土,塔基施工在已有公路的施工场地采用混凝土罐车从临建区直接运至塔基施工现场,在无现有公路且不方便运输的施工场地设小型拌和设备,其声级一般小于 75dB(A),施工量小且用时短,且无公路的地方一般人员不可到达,环境敏感目标较少。在架线施工过程中,牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB(A),且项目施工量较小,施工时间较短,因此本项目施工期的建设对周围环境敏感目标声环境影响较小。电缆线路在敷设过程中电缆牵引机、电缆敷设机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB(A),且项目电缆线路很短,周边环境敏感点距离较远。因此本项目集电线路施工期的建设对周围环境敏感目标声环境影响较小。

4.1.6 施工期固废影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

施工平均人数 100 人,生活垃圾产生量按 0.5kg/(d·人)计算,则施工人员生活垃圾产生量约为 0.05t/d。生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运至附近村镇垃圾转运站,对环境影响不大。

项目土石方主要来自升压站、风电机组基础及箱式基础开挖,以及道路、吊装平台施工。本项目产生永久弃渣 32.20 万 m³,全部运至项目规划的 2 个弃渣场内堆放并做好相应的分层压实、拦挡等水土保持措施。开挖的临时弃土放置于施工区内的临时堆土场,施工后期用作回填和绿化覆土。

为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失,施工区临时堆土场将设置临时排水导流系统、堆渣坡脚采取编织袋装土防护,弃土表面覆盖苫布,在采取相应的水土保持措施后弃渣的环境影响较小。

固体废物妥善处理后，对环境影响不大。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期生态环境影响分析

(1) 对植被的影响

① 对植被影响分析

项目建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的临时占地的植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。但因本项目区域内植被多为次生性较强的植被和人工植被的地带，属人为活动较为显著的区域。项目对评价区植被的切割和物种交流的影响较小。

② 外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区的外来入侵物种共计 5 种，其中以鬼针草最为严重，常在裸地、农田、荒地上成为优势草本。项目建成后会形成部分裸地，若不及时采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，评价区主导生态功能为农产品提供，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵的危害，特别是经过保护野生植物天然分布区及适生地和重点公益林路段应重点加大预防工作力度，从而可以减缓工程建设后期植被恢复过程中外来入侵种的影响。

(2) 对野生动物的影响

风电运行期间对陆生动物的直接影响和间接影响主要有：一是噪音、光影影响。工程建设初期，产生的噪音和光影，对野生动物影响较大。但随着风机运转，干扰频率具有规律性，加之动物本身具有一定适应性，对其影响也随之减少。二是人类活动干扰。风电场员工的工作与生活，风机检修活动对野生动物有一定影响。三是施工便道对动物的阻隔影响。对各类群野生动物影响具体如下：

① 对两栖动物的影响

项目运营对两栖类动物的影响主要来自风机旋转产生的噪音，会致使部分受影响的两栖类远离风机区域，但评价区内的两栖类主要生活在低山地带，风机位排布于山顶，由于周边林木的遮挡，产生的噪声扩散力弱，加之风机运行随风间断，噪声产生密度小。因此，运营期间产生的噪声对两栖爬行动物的影响将是极其有限的。

② 对爬行动物的影响

爬行类动物（特别是游蛇科物种）对噪声较为敏感，项目运营对爬行类动物的影响主要来自风机旋转产生的噪音，风机运行会致使部分受影响的两栖类远离风机区域，但爬行动物有较强的运动迁移能力，工程运营会致使一部分的爬行动物个体离开现有活动场所，不会减少爬行类动物的数量和类型。因此，本项目运行期对爬行动物的影响较小。

③ 对鸟类的影响

a) 风机运转对鸟类撞击的影响

风机运转对鸟类撞击的影响因素主要体现在风电机组布局、风电机组的规格、区域天气等因素上。本项目风电机组排布在山脊及山包而非半山腰或拗口处，沿南北向布设，与鸟类的飞行方向平行，降低鸟类穿过风电场的发生概率；项目风机共计 11 台，风机轮毂高 125m，风机分布分散，平均间距大于 300m，在一定程度上减少与迁徙鸟类发生撞击的概率。

本项目位于和顺镇境内，属亚热带湿润季风气候，气候温湿，四季分明。风电场海拔高程 1200-1600m，区域雨雾天气较少，能见度较高，迁徙的鸟类距离风电机组较近时，可及时回避。即使是在雨雾、大风的天气条件下，夜间迁徙的鸟类如雀形目的鸟类，一般会降低飞行高度，在山间以较低的高度（多在 100m 以下）飞行，且多选择山间较低矮的拗口翻越山岭。工程风电机组建设在山顶海拔较高处，且风机间比较分散，对候鸟的撞击影响小。

综上，评价区不在候鸟主要迁徙通道上，仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风机排布与鸟类迁徙方向基本平行，且较为分散，雨雾天气较少。因此，项目运行对鸟类撞击的影响小。

b) 风电场运行对鸟类迁徙的影响

一是风电场布局对鸟类迁徙的影响。本项目为了最大限度地减少对鸟类迁徙的影响，将风机分组排列，组间风机距离大于组内风机距离，在相邻的风机组间留有足够宽的飞行通道，风机间最近距离大于 300m，最远距离 3100m；组内风机尽量成排排列，排列方向最大限度地做到了与鸟类迁徙方向平行。这种布设方式可在一定程度上降低风机与迁徙鸟类发生撞击的机会，降低鸟类与风机碰撞的死亡率，但不排除会对候鸟产生一定的影响。

二是风电场运行噪声对鸟类迁徙的影响。项目运营期间，主要噪声源来自风机转动时产生的噪音。噪声对评价区鸟类影响主要表现在对评价区留鸟的影响，对留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类活动场所的缩减，种群数量会有所减少，但由于留鸟长期生活在当地且已适应区域环境，对于风机的转动规律会逐渐习惯性适应。风机所在区域的鸟类种类和数量的分布以低山

地带较多，向上逐步递减，至山体中部和山顶部活动鸟类少。就本风电项目而言，风机转动时产生的噪音主要发生在山顶部和山脊处，因此，运行期噪声对鸟类会产生的影响较小。

三是风电场运行期间人为干扰对鸟类迁徙的影响。风力发电场场内的维护保养人员所进行的动对周围的鸟类也会造成一定干扰，这些干扰使鸟类远离风力发电场活动，研究表明鸟类很少在风力发电场周围发生集群行为；这些干扰因素的出现还会干扰繁殖鸟类的活动，使鸟类的营巢成功率下降。研究表明不同种类的鸟，受风力发电场干扰的程度差异很大，在陆地上修建的风力发电场则可能使雀形目鸟类远离其 80 m 以外。对于经常受干扰的越冬鸟类来说，也存在对风机习惯化的可能性。

四是风电场光源对鸟类迁徙的影响。对于有鸟类迁徙路过的风电场来说，光源是重要的影响鸟类安全的因素。本项目风电仅在白天产生光源，主要是太阳光与风机叶片的折射结果。但鸟类本身具有敏锐的视力，在天气晴好时可在足够的距离之外发现风电机组的存在，及时作出回避，绕行或调整飞行高度以脱离风电机组的影响范围。本风电场场址及周边区域不在重庆候鸟集中迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年鸟类迁徙季节，风电场区仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇。风电场光源对鸟类迁徙的影响较小。

五是风电场集电线路对鸟类迁徙的影响。本项目集电线路采用架空线路+埋地式，其中以架空路线为主，架空路径长 13.38km。架空路线敷设于空中，鸟类在飞翔过程中可能会撞击线缆而且造成死亡，但由于评价区内大部分为留鸟，且架空线布设于风机之间，鸟类在避让风机的同时也避让了线缆，架空线也常是鸟类停留歇息的地方，为鸟类的活动提供一定的空间。因此，架空线路对鸟类的影响小。埋地式电缆仅埋于地下，不会鸟类的飞行、觅食等产生影响。

综上，本项目风机同时运转时对风电场及其周边的鸟也会造成一定的干扰，这些干扰使鸟类远离风电场到具有相似生境的区域活动

④ 对兽类的影响

评价区兽类较少，多为中小型兽类，居于地下生活的种类较多。工程运营产生的噪声及检修人员的活动干扰会致使兽类动物迁徙至其他生境，但兽类活动能力较强，对风电运营潜在的威胁因素，兽类动物会选择主动避让。由于兽类地面活动范围较大，施工便道会对兽类产生阻隔影响，但由于新建的施工便道仅分布于评价区北部，且非横穿式，仅局部影响。因此，项目运行对评价区兽类影响小。

综上所述，风电场建设施工和运营对陆栖脊椎动物的影响是有限的，对陆栖野生动物的多样性和种群数量不会产生明显的大的影响。

4.2.2 运营期声环境影响

4.2.4.1 运营期噪声污染源强

本项目运行期主要噪声源为风力发电机组的运行噪声和升压站电气设备噪声。

(1) 风机运行噪声影响

① 风机噪声影响

风机噪声源主要包括：机舱内部零部件（齿轮箱和发电机等）运转过程中产生的噪声、叶片旋转过程中的结构振动噪声和风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声（即气动噪声）。目前风电机组机舱内部零件噪声和结构振动噪声已得到很好的控制，风电机组的噪声影响主要来自叶片气动噪声。

叶片气动噪声是在入流扰动和塔架扰动下，气流流经叶片界面产生附着涡、分离涡和尾迹脱落涡等，这些非定常涡和叶片表面相互作用从而引起的非稳定流动噪声。

本项目所采用的单机容量 5.0MW 和 6MW 的机型，其风机轮毂高度均为 125m、风轮直径均为 220m。建设单位已完成风机主机招标，根据风机设备厂家三一重工提供的为本项目定制的机型噪音曲线数据（附件 10），在本项目风场常规风速 4.28m/s 时风机轮毂处的声功率级约为 96.2dB(A)，在风机设计额定风速下（9.2m/s）风机轮毂处的声功率级为 106 dB(A)。

翟国庆等利用美国航天航空局（NASA）研发的风电机组噪声预测模型（以下简称“NASA”模型），结合国内风机特点和风机噪声实际测量值对做出的模型修正提出了针对国内的风电机组噪声预测模型，但模型较复杂且需要的参数较多。根据其模型简化与实测比对研究的结果，当噪声预测点距风电机组较近（水平距离 $d \leq 2$ 倍风轮半径）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好预测；当噪声测点距离风电机组较远（水平距离 $d \geq 2$ 倍风轮半径）时，下风向噪声预测点的预测结果与实测值拟合系数明显提高，一般可达到 0.95 以上，拟合效果较好。国外学者 Makarewicz 也用数学方法证明了在预测点距风电水平距离大于 2 倍叶片长度即 1 倍风轮直径时，风机叶片噪声符合自由声场点声源的特点；谷朝军等的实测研究结果也表明，在下风向 4 倍叶片长度距离外，距离每增加 1 倍风机噪声约衰减 6dB(A)，基本满足点声源的传播规律。

考虑到本项目风轮直径 220m，风机整体尺寸较大，当预测点与风机叶片形成的平面垂直水平距离 $d < \text{风轮半径} r/\pi$ 时噪声几乎不衰减；在 $r/\pi \leq d < 2r/\pi$ 采用圆形面声源的衰减模型进行计算；当预测点距风机水平距离 $d \geq r$ ，采用半自由空间点声源衰减模型预测，即

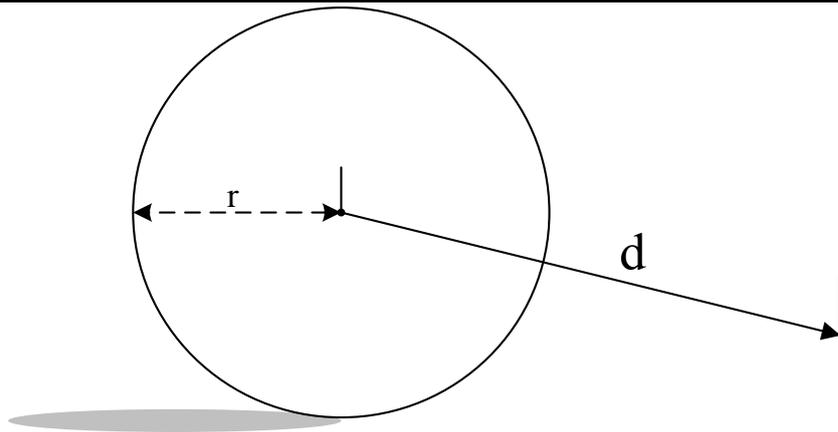
当 $32\text{m} \leq d < 64\text{m}$ 时： 圆形面声源衰减模型

当 $d \geq 100\text{m}$ 时： $LA(d) = LA_w - 20 \lg d - 8$

其中： $LA(r)$ —— 预测点（距离 r ）的噪声值，dB（A）；

LA_w —— 噪声源的声功率级，dB（A）；

r —— 预测点与噪声源的距离，m。



在不考虑背景噪声的情况下，评价预测得到单台风机噪声衰减趋势见下表。

表 4.2-1 本项目风机运行期噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

距风机距离 (m)	220	250	280	300	350	400	450	500
额定风速噪声预测值	51.2	50.0	49.1	48.5	47.1	44.9	44.0	52.0

根据上表预测结果，本项目定制机型额定风速运行时风机轮毂中心 252m 外的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

② 敏感点噪声影响预测

考虑项目所在区域大唐和顺风电风机噪声叠接的结果，本项目拟使用的机型在额定风速运行时，各声环敏感点昼间均满足《声环境质量标准》2 类标准限值要求，夜间共有 7 处共计 9 户居民房屋可能出现声环境质量超标的情况，超标值在 0.1-0.9dB(A)。风机运行对敏感点噪声预测结果详见下表。

表 4.2-2 本项目额定风速下风机对环境敏感点噪声影响预测结果

序号	敏感点	位置关系			敏感点 海拔 m	风机海拔 m	高差 (m)	轮毂中心 距离 m	贡献值 (dB)A	背景值		叠加值		超标情况	
		风机	方位	基础中心 水平 m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	楠木槽	WLF1	东	468	956	1161	330.0	572.6	42.8	49	43	49.9	45.9	达标	达标
2	清水湾村	WLF1	西北	370-500	967	1161	319.0	488.5	44.2	49	43	50.2	46.7	达标	达标
3	石漕水 1	WLF3	西	297	1084	1178	219.0	369.0	46.7	50	41	52.8	50.1	达标	+0.1
		WLF4	东北	310	1084	1190	231.0	386.6	46.3						
4	石漕水 2	WLF3	西	264	1081	1178	222.0	344.9	47.2	50	41	53.2	50.9	达标	+0.9
		WLF4	东北	233	1081	1190	234.0	330.2	47.6						
5	石漕水 3	WLF4	东南	301	1125	1190	190.0	356.0	47.0	50	41	51.8	48.0	达标	达标
6	石漕水 4	WLF4	东南	400	1114	1190	201.0	447.7	45.0	50	41	51.2	46.4	达标	达标
7	木瓜寺 1	WLF4	西北	322	1097	1190	218.0	388.9	46.2	49	44	52.1	50.3	达标	+0.3
		WLF5	西北	337	1097	1185	213.0	398.7	46.0						
8	木瓜寺 2	WLF4	西北	392	1098	1190	217.0	448.1	45.0	49	44	52.3	50.7	达标	+0.7
		WLF5	西北	245	1098	1185	212.0	324.0	47.8						
9	杨家湾	WLF5	西南	433	1043	1185	267.0	508.7	43.9	49	44	50.2	46.9	达标	达标
10	大转湾	WLF5	西南-南	331-500	1042	1185	268.0	425.9	45.4	49	44	50.6	47.8	达标	达标
11	田家湾	WLF6	东北	489	1074	1168	219.0	535.8	43.4	50	40	50.9	45.0	达标	达标
12	弹子村 1	WLF6	西北	353	1098	1168	195.0	403.3	45.9	50	40	51.4	46.9	达标	达标
13	弹子村 2	WLF6	西北	320	1090	1168	203.0	379.0	46.4	50	40	51.6	47.3	达标	达标
14	大石坝	WLF6	东南	294	1086	1168	207.0	359.6	46.9	50	40	51.7	47.7	达标	达标
15	老屋基 1	WLF6	西南	245/368/452	1090/1046	1168	203/247	318.2	47.9	50	40	52.1	48.6	达标	达标
16	老屋基 2	WLF6	西南	370	1088	1168	205.0	423.0	45.5	50	40	51.3	46.6	达标	达标
17	后 漕	WLF7	北	278	1032	1139	232.0	362.1	46.8	51	42	52.4	48.1	达标	达标
18	李家沟	WLF7	西北-西南	331-490	1026-997	1139	236.0	406.5	45.8	51	42	52.2	47.3	达标	达标
19	夹成 1	WLF7	南	353	1027	1139	237.0	425.2	45.4	51	42	52.1	47.1	达标	达标
20	夹成 2	WLF7	西南	347-498	989-992	1139	272.0	440.9	45.1	51	42	52.0	46.8	达标	达标

序号	敏感点	位置关系			敏感点 海拔 m	风机海拔 m	高差 (m)	轮毂中心 距离 m	贡献值 (dB)A	背景值		叠加值		超标情况	
		风机	方位	基础中心 水平 m						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
21	岩上 1	WLF8	西	208	1127	1173	171.0	269.3	49.4	40	39	49.9	49.8	达标	达标
22	岩上 2	WLF8	西南	246/302	1120-1114	1173	178.0	303.6	48.4	40	39	48.9	48.8	达标	达标
23	岩上 3	WLF8	南	363	1136	1173	162.0	397.5	46.0	40	39	47.0	46.8	达标	达标
24	岩上 4	WLF8	东南	329	1080	1173	208.0	389.2	46.2	40	39	47.1	47.0	达标	达标
25	岩上 5	WLF8	东	437	1086	1173	202.0	481.4	44.3	40	39	45.7	45.5	达标	达标
26	岩上 6	WLF8	东北	205	1091	1173	197.0	284.3	48.9	40	39	49.4	49.3	达标	达标
27	洗马池 1	WLF9	南	335	1086	1220	249.0	417.4	45.6	40	39	46.6	46.5	达标	达标
28	洗马池 2	WLF9	西-西南	260	1128	1220	217.0	338.7	47.4	40	39	48.1	48.0	达标	达标
29	洗马池 3	WLF9	北	274	1192	1220	153.0	313.8	48.1	40	39	48.7	48.6	达标	达标
30	漆树湾 1	WLF10	东南	297	1196	1232	161.0	337.8	47.4	43	41	48.8	48.3	达标	达标
31	漆树湾 2	WLF10	东	205	1203	1232	154.0	256.4	49.8	43	41	50.6	50.4	达标	+0.4
32	漆树湾 3	WLF10	东北	339	1141	1232	216.0	402.0	45.9	43	41	47.7	47.1	达标	达标
33	漆树湾 4	WLF10	北	337	1151	1232	206.0	395.0	46.1	43	41	47.8	47.2	达标	达标
34	团山堡 1	WLF11	东北	235-347	1257-1260	1294	159.0	283.7	48.9	41	39	50.6	50.4	达标	+0.4
		大唐风机	西南	410-505	1257-1260	1293	156.0	528.5	43.5						
35	团山堡 2	WLF11	东南	225	1253	1294	166.0	287.7	48.8	41	39	49.5	49.3	达标	达标
36	大土 1	WLF11	东南	327-426	1215	1294	204.0	385.4	46.3	41	39	47.4	47.0	达标	达标
37	新田湾	WLF11	西南	346	1215	1294	204.0	401.7	45.9	41	39	47.1	46.7	达标	达标
38	围城沟 1	WLF11	西北	170	1247	1294	172.0	241.8	50.3	41	39	50.8	50.6	达标	+0.6
39	围城沟 2	WLF11	西北	321	1223	1294	196.0	376.1	46.5	41	39	47.6	47.2	达标	达标

(3) 风机噪声防护距离

根据风机组噪声预测，在不考虑背景噪声及风机噪声叠加影响的情况下，本项目定制机型在风机满发运行时距本项目风机轮毂中心外 252m 外的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。因此本评价建议将本项目风机基础为中心半径 252m 范围的区域划定为本项目风机的噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。

本项目风机尺寸较大，风机噪声影响范围内分布有一定数量的零星居民房屋，且风机气动噪声预测涉及因素较多，目前尚无成熟通用的噪声预测模型，因此本评价噪声预测结果存在一定的不确定性。本评价在与建设单位、设计单位充分沟通的基础上，将在下文生态环保措施部分提出针对性的噪声污染防治建议；运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，根据运行期噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展，及时调整改进降噪措施，确保声环境敏感目标满足 2 类声环境功能区标准限值要求。

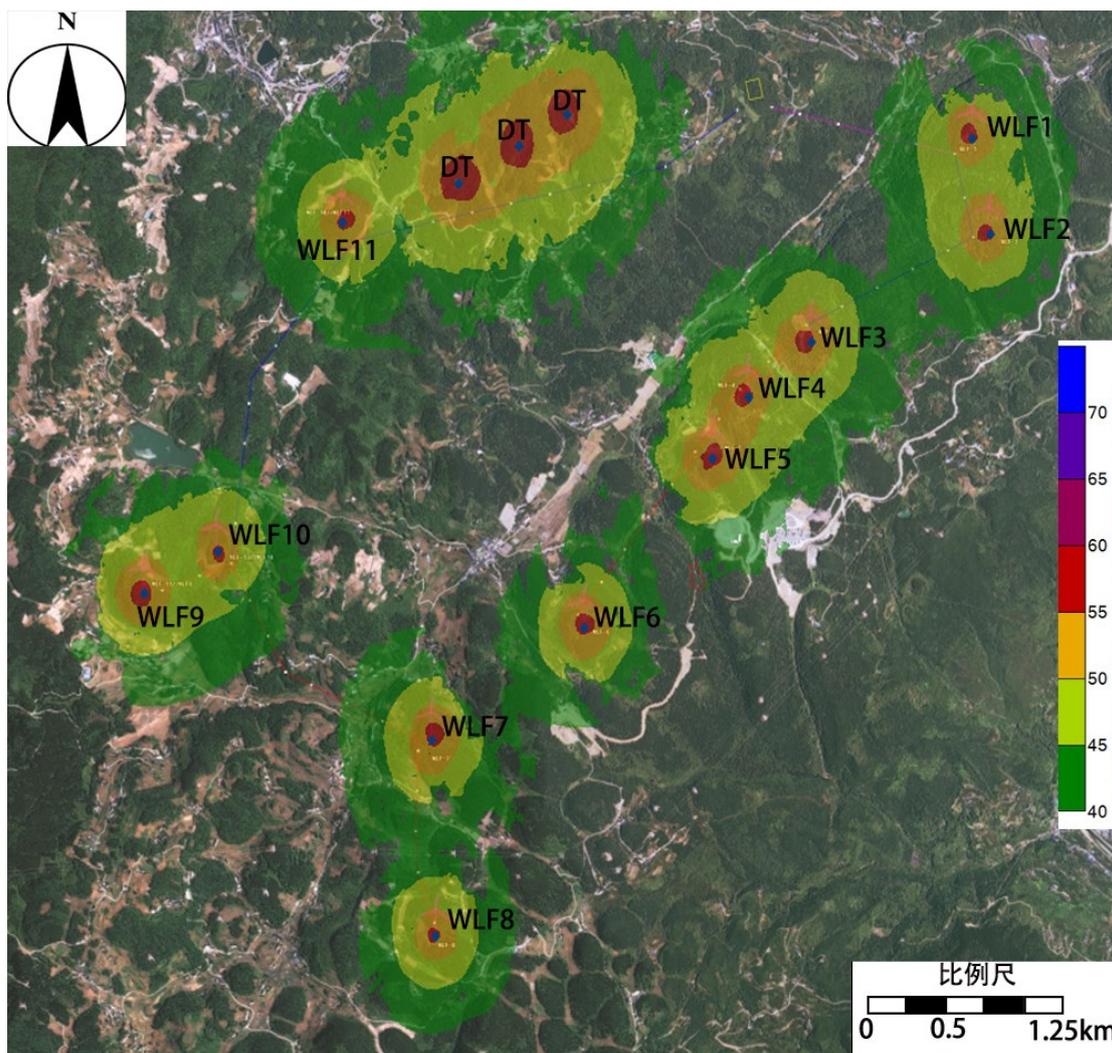


图 4.2-4 额定风速噪声预测等声直线图
 (考虑地形因素和该区域现有大唐和顺风电场风机噪声影响)

(2) 110kV 升压站噪声影响

本项目新建的 110kV 升压站为户外布置，主变容量 1×56MVA。根据同类工程调查，升压站主要噪声源为主变压器电气噪声，本次评价通过理论计算评价升压站厂界噪声达标情况。

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模式。

①计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

$$L_{oct\textcircled{R}}=L_{oct}(r_0) -20lg(r/r_0) -\Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct\textcircled{R}}$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量，计算方法详见导则）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\text{ oct}}$ ，且声源处于自由空间，则：

$$L_{oct}(r_0) =L_{w\text{ oct}}-20lgr_0-11$$

②由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

③计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{in,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10lg\left(\frac{1}{T}\left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}}\right]\right)$$

式中：

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 为等效室外声源个数。

背景值与贡献值的叠加采用以下计算公式：

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb}) \dots\dots\dots\text{式 2}$$

式中： L_{eqg} ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ---预测点的背景值，dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测模式，本次环评采用 Noisesystem3.3.1.17029 版本环境噪声环境影响评价系统，预测本工程 110kV 升压站主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图，根据噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应类别标准限值进行比对评价，判断厂界噪声达标情况；在环境保护目标处采用本项目贡献值+声环境保护目标处的现状监测值(背景值)进行叠加，计算出本项目建成后噪声预测值，然后与相应环境标准对比进行评价。

本次噪声源强参考《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》(Q/GDW130008.10-2018)相关要求，110kV 变压器采购标准为：100%负荷运作条件下，噪声水平 ≤ 65 dB(A)，升压站主变的噪声源强取 65dB(A)，运行期主要噪声源与预测点的最近距离详见下表。

表 4.2-5 升压站噪声源与站界和周边敏感点距离

序号	预测点	噪声源中心与预测点的距离 (m)
		主变
1	北侧站界	11
2	东侧站界	27.5
3	南侧站界	74
4	西侧站界	32.5
5	升压站东侧清水塘村民房	135
6	升压站东南侧清水塘村龚玉贵家民房	197
7	升压站西南侧清水塘村民房	225

根据噪声计算预测结果，110kV 升压站噪声贡献值等声级分布情况详见下图；升压站站界及敏感点处噪声预测结果详见下表。

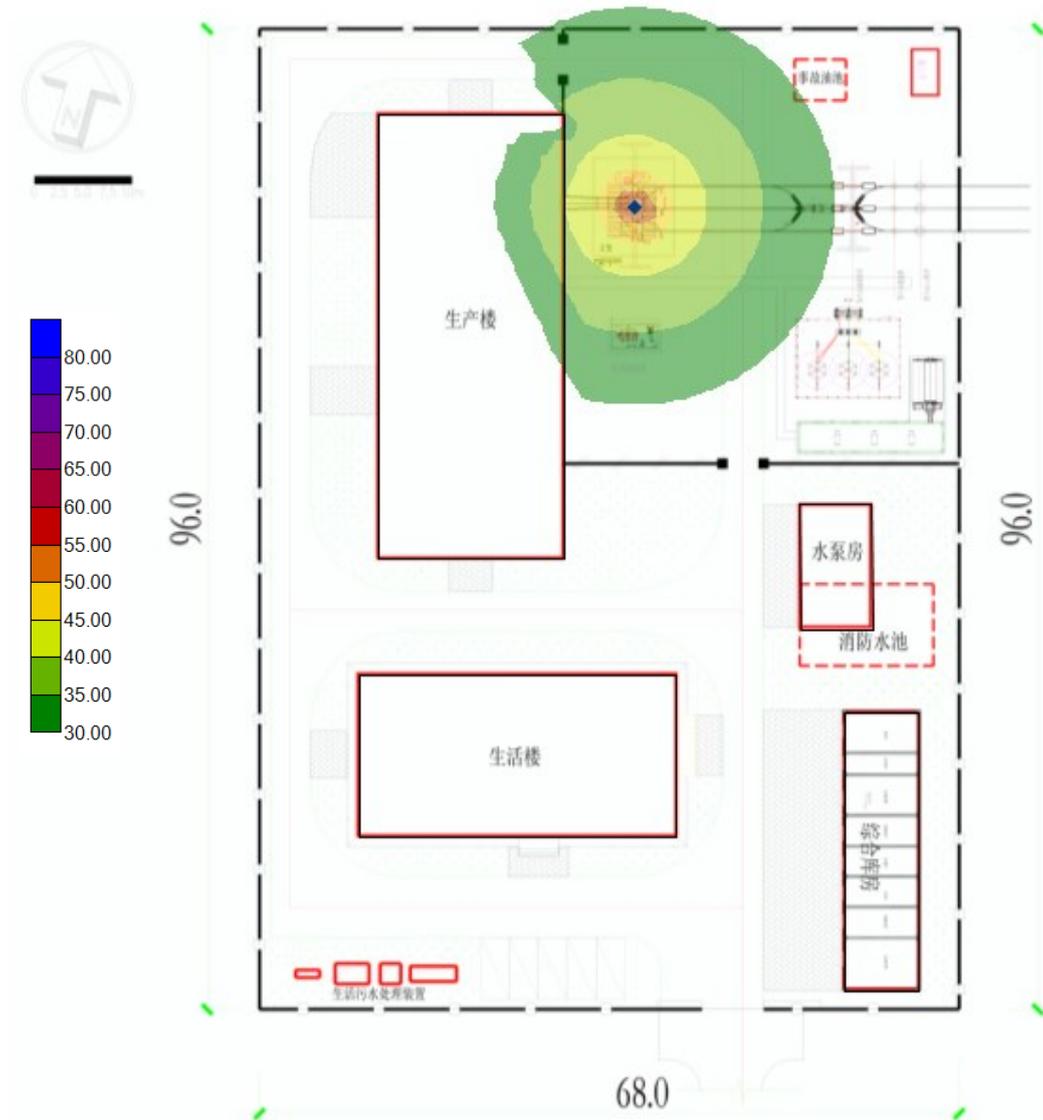


图 4.2-6 110kV 升压站噪声贡献值等值线分布图

表 4.2-2 110kV 升压站站界及敏感点处环境噪声预测结果

点位描述	预测点位置	贡献值 dB(A)	噪声现状值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		达标 情况	执行标准
			昼间	夜间	昼间	夜间		
升压站站界	升压站北站界	33.2	/	/	/	/	达标	GB12348-2008 《工业企业厂界 噪声环境标准》2 类标准
	升压站东站界	25.2	/	/	/	/	达标	
	升压站南站界	16.6	/	/	/	/	达标	
	升压站西站界	23.8	/	/	/	/	达标	
敏感目标	升压站东侧 清水塘村民房	11.4	50	42	50.0	42.0	达标	GB3096- 2008《声环境质 量标准》2类标 准
	升压站东南侧清水 塘村龚玉贵家民房	8.1	48	41	48.0	41.0	达标	

升压站西南侧清水塘村民房	7.0	52	43	52.0	43.0	达标	
--------------	-----	----	----	------	------	----	--

根据噪声预测结果，110kV 升压站建成后厂界噪声贡献值在 16.6~33.2dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值的要求；升压站周边评价范围内声环境敏感点的环境噪声预测值昼间约为 48-52dB（A），夜间在 41-43dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）要求。

4.2.4.2 运营期水环境影响分析

风机运行过程中无废水产生，运营期废水主要为 110kV 升压站值班人员产生的生活污水。

运行期风场运管人员均居住在 110kV 升压站运营人员 10 人，各自的生活污水产生量约 1.6m³/d。110kV 升压站内设置 1 座化粪池和 1 套污水处理设施(设计规模 12m³/d)，厨房废水经隔油处理后，生活污水经化粪池处理后，一起进入一体化污水处理设施处理，出水进入回用水池用于周边林草肥育，对周围水环境影响很小。

4.2.4.3 运营期大气环境影响分析

风电机组运行期间无废气产生。110kV 升压站的食堂采用电能，不使用猛火灶，产生的厨房少量厨房经抽油烟机抽排至室外排放，所产生的大气环境影响很小。

4.2.4.4 运营期固体废物

本项目运行期固废主要来自 110kV 升压站值守人员生活垃圾，以及风机检修产生的废机油（HW08、900-214-08）、升压站内和箱变的废变压器油（HW08、900-220-08）和铅蓄电池（HW49、900-052-31）等。

（1）生活垃圾

升压站内居住的运营人员 10 人，生活垃圾产生量为 0.1t/d，由站区内的垃圾桶集中收集，由站内值班人员定期清运到附近乡镇生活垃圾收集点与乡镇生活垃圾一同处置。

（2）风机废检修废油

风电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，将产生少量检修废油，产生量约 0.55t/a，属于《国家危险废物名录》废润滑油（HW08）中的 900-214-08（车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），采用专用容器收集；风机检修废油在升压站内危废暂存间内暂存，委托有资质单位定期外运处置。

(3) 废变压器绝缘油

本项目升压站主变压器和风电场内的 35kV 箱式变压器正常运行情况下，每年由厂家委派专业技术人员到项目现场对变压器进行一次检修，变压器油经检测合格的，过滤处理后回用，产生的废油渣属于危废（HW08，900-220-08），产生量约为 0.1t/a，产生的废变压器油渣收集后暂存在升压站内的危废暂存间，定期交由资质单位处置；如遇油质较差即检测不合格情况下则变压器油需要整体进行更换，更换后立即委托有资质单位直接用油罐车拉走。

当主变压器和箱式变压器发生故障时会产生事故废油，分别引入事故油池和集油池暂存，再经维修人员过滤处理后回用，废油处理过程中约 92%的废油经过滤处理后属合格变压器油，剩余的 8%的废油为废油渣不能使用，则主变压器事故废油产生量为 1.44t/次（1.6m³/次），单台箱变事故废油产生量为 0.2t/次（0.22 m³/次）。废油渣收集后暂存在升压站内的危废暂存间，定期交由资质单位处置。

(4) 废铅酸蓄电池

升压站直流系统、通讯系统中的蓄电池使用蓄电池为铅酸蓄电池，使用寿命一般在 8-10 年，根据《国家危险废物名录》（2021 版）其属于危险废物（HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31）；对于更换下来的废旧铅酸蓄电池在危废暂存间内暂存后交由有危废处置资质的机构外运处置，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

在采取上述措施后，本项目固体废物均将得到妥善处理，对环境的影响不大。

4.2.4.5 运营期电磁环境影响分析

本项目配套建设 110kV 升压站 1 座运营期电磁环境影响详见电磁专题，在此仅引用相关结论。

选用冯湾 110kV 变电站作为本项目新建 110kV 升压站电磁环境类比对象。在监测工况条件下，110kV 冯湾变电站站界各监测点工频电场强度在 6.270V/m~12.26V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0599μT~0.1572μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 标准要求。类比变电站产生的各项污染物均可满足国家相关标准要求。根据类比分析，可以说明本项目 110kV 升压站建成投运后站界处产生的工频电场强度、磁感应强度将低于国家规定的评价标准（工频电场≤4000V/m，磁感应强度≤100μT），符合电磁环境保护的要求。

4.2.5 环境风险分析

(1) 变压器绝缘油事故排放

事故状态下，主变压器和箱式变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；同时变压器火灾方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水。

参照重庆市电力公司统计显示，重庆市变电站全年运行单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约 2.7×10^{-7} ），事故排油发生几率极低。本项目新增的 1 台 56MVA 主变事故时产生变压器事故废油，单台主变绝缘油用量为 18t（ 20.0m^3 ），事故状态下单台主变最大排油量约 18t（ 20.0m^3 ），110kV 升压站内拟建事故油池有效容积为 25m^3 ，可以满足本项目升压站内的单台主变事故排油要求。主变基座下设置大于设备外廓尺寸每边大 1m 的贮油坑，其设置的事事故油池容积、贮油池尺寸能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）的要求。当变压器发生漏油事故时，漏出的油经油槽收集并通过地下排油管道汇入事故油池，确保其不进入外环境。

风电场区内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5t/台（ $2.78\text{m}^3/\text{台}$ ），各箱变拟配套设置集油池 1 座，有效容积为 3.0m^3 ，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。

主变贮油坑、事故油池和箱变集油池防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行”，不会造成绝缘油渗漏而污染环境的情况发生；同时还需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存池相关规定“进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料”、“防渗层覆盖整个池体；采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于 25 年的暴雨流入贮存池内；采取措施减少大气污染物的无组织排放”。在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油和油水混合物由有资质的专业公司回收，分离后的清净水排入雨水沟。

（2）升压站火灾事故

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）在主变设置水喷雾灭火系统，站内设置室外水消防，由此变电站在发生火灾灭火过程中会产生消防排水。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“7.7 消防排水 变压器、油系统的消防给水流量很大，而且消防排水中含有油污，容易造成污染；此外变压器、油系统发生火灾时有燃油溢(喷)出，油火在水面上燃烧，因此，这种消防排水应单独排放。

为了不使火灾蔓延，一般情况下，含油排水管道上要加设水封分隔装置。变压器区域，变压器下设有卵石层，能够有效阻隔油火通过管道在变压器间蔓延，通常多台变压器还设置总事故贮油池，平时里面储存大量水，进水管、出水管的合理布置应能达到水封的目的，也能够对油水进行简单分离，这时每台变压器的排水管不必单独设置水封井。”

升压站区域事故油池设置有油水分离装置，具体工作原理为事故油池初始状态储满水，主变起火，启动水喷雾系统，大量绝缘油、油水混合物从入口流入 A 池中，经在 A 池中静置分离，油浮于 A 池上部，水沉于底部，并在油压作用下，经泄水口，进入 B 池，通过出口排出，最终达到油水分离的目的。升压站发生火灾事故时消防废水进入事故油池进行油水分离，分离后的废水进入一体化污水处理设施处理，废油作为危废在升压站内暂存，由有资质的专业公司回收。

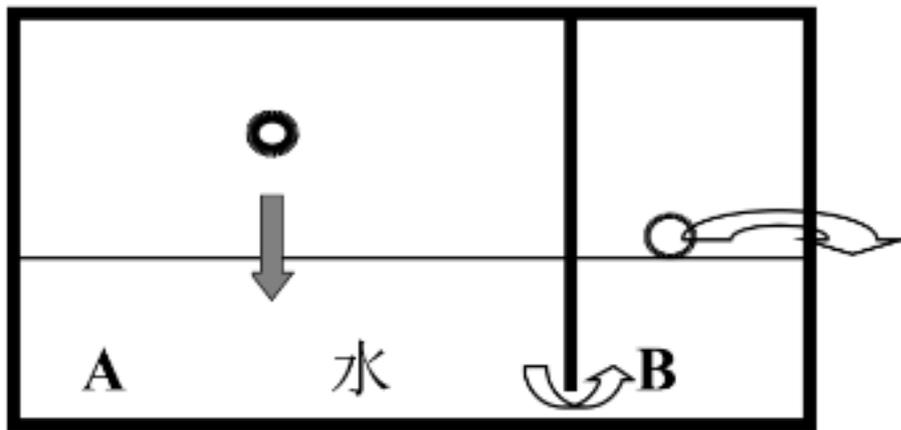


图 4.2-1 初始状态

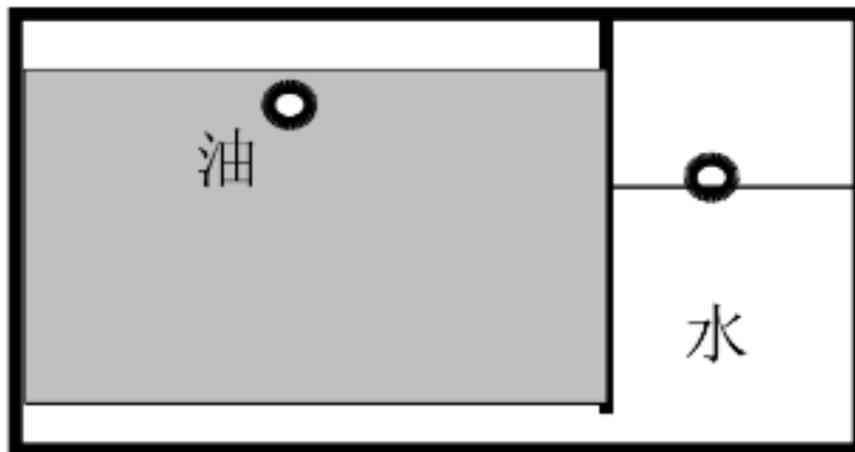


图 4.2-2 最终状态

4.3.1 项目选线环境合理性分析

4.3.1.1 风电场场址选址合理性分析

1) 区域风资源情况

根据场区风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，项目规划利用范围风能分布集中，主风向和主风能方向主要集中在 E、ESE、ENE。风电场在 115m 高度代表年标准空气密度下平均风速 4.26m/s，年平均风功率密度 104W/m²。风电场风向稳定，风能分布较集中，风能资源具有一定的开发价值。

2) 地质稳定性

本项目拟建风机机位均位于山顶之上，对拟建机位周边进行踏勘，场区未发生大规模崩塌、滑坡、泥石流及大型溶洞、溶槽等不良地质现象。不存在可液化土层，场区不良地质现象主要为人工边坡上部的浅表层小型坍塌、滑坡及小型溶沟、溶槽等特征。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306 - 2015）表 c1.6，本工程场区在 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，工程区属 I 1 类场地，调整后地震动峰值加速度为 0.04g（根据附录 E），地震动反应谱特征周期调整为 0.25s（根据表 1），相应地震基本烈度为 VI 度；工程区属震级震害小、地震频率低的相对稳定的弱震环境。

综上所述，场区属相对稳定的弱震环境、区域构造基本稳定、场地现状整体基本稳定、地基稳定，场地能满足拟建建筑物的工程建设。

3) 环境敏感区制约性

本项目风机占地不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，也不涉及集中式饮用水源保护区、县级以上文物保护单位。

根据核对的结果，本项目所有风机基础、吊装平台、升压站、弃渣场占地均不涉及生态保护红线，不在全国鸟类主要迁徙通道上，不存在环境敏感区制约因素。

4) 风机布置合理性分析

本项目风机布置于分布在山顶、山脊（梁）或斜坡上，机位海拔高程多在 1100~1200m 之间，风机位微地貌一般整体较平缓，距陡峭坡体多数较远，总体来说风机位周围边坡整体稳定。

风机机位基础中心投影周边水平距离 500m 范围内分布有 39 处零星居民房屋；根据建设单位已招标的风机厂家三一重工提供的本项目拟使用风机机型源强进行的噪声预测可知，在风机最高噪声水平运行时大部分居民点均可达到《工业企业厂界环境噪声

排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，仅有 7 处敏感点 9 栋房屋出现超标情况。在对风机叶片采取加装锯齿尾缘，并对本次预测超标居民房屋采取搬迁安置的噪声影响减缓措施后，总体上风机运行期噪声影响可控。

根据武隆区旅游规划的旅游资源分布情况，项目所在区域的和顺风电场为本区域的旅游资源；本项目风机建成后，其与项目所在区域已建成的大唐集团和顺风机可形成连片规模化的乡村风机景观，与和顺镇北部寺院坪千车竹海景观相互呼应，符合旅游规划对和顺镇的旅游资源开发定位，可进一步拓展打造和顺镇的旅游资源。

综上，本评价认为项目风机选址环境合理。

4.3.1.2 升压站选址合理性分析

（1）站址选址合理性分析

本项目 110kV 升压站选址位于武隆区和顺镇清水塘村现有道路附近一缓坡，站址占地现状为林地，站址周边有已建的村村通公路，水泥混凝土路面，交通便利。站区选址不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线；不涉及 0 类声环境功能区。

升压站四周围墙外无集中村屯、居民点和学校，医院，其所在区域不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。站区围墙 200m 范围内分布有 3 处 4 户居民房屋，其中与升压站距离最近的为叶南明民房，位于升压站东侧 116m 处。根据预测结果，在采取相应的措施后，升压站厂界电磁和噪声可满足相应排放限值要求，评价范围内敏感点可满足电磁环境和相应声环境功能区标准限值要求。

综上，本评价认为本项目 110kV 升压站选址置环境合理。

（2）平面布局合理性分析

升压站总平设计充分考虑了站址周边敏感点均分布在站区东侧、东南和西南侧的情况，将站内噪声源强较高的主变、110kV 配电装置布置在站区西北部，以减少运行期主变和高压电气设备噪声、电磁对周边环境敏感点的影响。站内水泵均置于地下或综合水泵房室内，通过围墙和地面隔声降噪，对周边居民点的噪声影响很小。

综上，本评价认为本项目 110kV 升压站平面布置环境合理

4.3.1.3 35kV 集电线路选线合理性分析

本项目 35kV 集电线路选线不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区等生态敏感区和生态保护红线，也不涉及集中式饮用水源保护区和县级以上文物保护单

位。线路主要采用架空线路方式再山脊间走线，杆塔占地面积较小且较为分散，其造成的植被损失也相对较小。集电线路沿线周边 200m 范围内无集中村屯等声环境和大气环境敏感点，仅有零星民房分布，集电线路杆塔较为分散且施工工程量较小工期较短，其施工产生的噪声和扬尘的影响相对较小。

综上，本项目 35kV 集电线路选线环境合理。

4.3.1.4 临建施工区选址合理性分析

项目区布设 1 处施工临时生产生活区，布置在 WLF11#风机东侧约 410m、已建村道路附近；占地不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地等特殊和重要生态敏感区，也不涉及生态保护红线和集中式饮用水源保护区；占地范围内无冲沟等地表径流经过，无滑坡塌方等不良地质现象。

施工临建区内布置材料堆放场、机械停放场、综合加工厂、砂石堆放场、混凝土拌合系统和施工管理用房、施工生活用房等。施工临建区周边 500m 范围内均无集中居民点和学校，仅有 3 处约 9 户零星民房，与临建区最近至现距离在 50m 以外；在采取噪声污染防治措施、合理安排混凝土拌合等高噪声作业时间以及采取集尘除尘抑尘措施后，其影响在环境可接受范围内。施工生产废水经收集处理后回用，生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌肥育。施工结束后对对临建施工区内的临建设施进行拆除，覆土和植被恢复，对区域生态环境影响相对较小。

综上，本项目临建施工区选址环境合理。

4.3.1.5 弃渣场选址合理性分析

本项目共设置弃渣场 2 处，总占地面积为 2.4794hm²，弃渣场最大堆高在 12-17m，总容量 33.71 万 m³，可满足本项目弃渣（32.20m³）的堆存需求。

依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）》中有关弃渣场选址要求，弃渣场选址原则如下：

①在以下区域不应设置弃渣场：

a) 县级以上人民政府划定的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；

b) 县级以上人民政府划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区以及基本农田保护区；

c) 禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场；

②弃渣场不应影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；

③弃渣场宜不占或少占林地、耕地或园地；

④弃渣场不应在江河、湖泊和水库管理范围内设置；

⑤弃渣场的设置应考虑对景观的影响。当通过植物措施或工程措施无法使工程弃渣场与场区整体景观协调时，宜另外选址；

⑥不宜在上游汇水面积过大的沟、谷设置弃渣场，否则应进行防洪论证；

⑦弃渣场不宜占用沟渠，当必须占用沟渠时，应对沟渠进行改道处理，并设置防冲刷措施”。

根据核查，弃渣场均不涉及生态保护红线及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜等生态敏感区，也不涉及集中式饮用水源保护区。弃渣场靠近规划新建或改扩建道路；同时，弃渣场内不存在溶洞，排水顺畅。弃渣场其余条件合理性分析详见下表。

表 4.3-3 弃渣场选址合理性分析

名称	合理性分析
1#弃渣场	下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点，不在河道、湖泊、水库管理范围内，不影响行洪安全，1#渣场东侧为采石场，由于1#渣场堆渣低于东侧原地貌高度，故1#渣场对该矿场无影响。1#渣场选址符合水土保持要求。 1#弃渣场占地红线东侧195m外分布有郑万高铁的采石场和石料加工作业区；根据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》，小型露天采石场安全距离不小于300米；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定执行：露天岩土爆破深孔爆破最小安全允许距离根据设计确定但不小于200m；沿山坡爆破时，下坡方向的安全允许距离应增大50%，即300m。本项目弃渣场位于该采石场的上游，但其与采石场的最小直线距离小于200m，在采石爆破作业期间避免在安全距离内进行弃土，可确保弃渣作业安全进行。
2#弃渣场	下游无公共设施、基础设施、工业企业、居民点，不在河道、湖泊、水库管理范围内，不影响行洪安全，选址是符合水土保持要求的。

规划弃渣场周边500m范围内均无集中村屯、学校分布；1#弃渣场周边500m范围内无居民房屋分布；2#弃渣场500m范围内仅有杨家湾一户居民房屋分布，位于该渣场西北157m处。在采取洒水降尘等污染防治措施和合理安排弃渣时间等施工期环境管理措施后，弃渣作业对周边环境影响较小。弃渣场占地以灌林地为主，弃渣结束后覆土并进行植被恢复，可最大限度减少乃至消除弃渣作业对临时占地区造成的植被损失。

综上，评价认为本项目弃渣场选址环境合理。

4.3.1.6 项目占地环境合理性分析

本项目占地以林地和旱地为主，其中林地占用面积32.13hm²，为项目总占地面积的94.5%。根据生态环境现状调查结果，项目所在区域土地利用类型中面积最大的为林地，林地在项目评价范围内的占比为65.19%，其次为耕地占比为24.16%，林地和耕地本就为项目所在区域的主要土地利用类型。且本项目风机多布置在林草覆盖的山顶部位，故而风电机组占用的多为林地；项目区域内地势较为平坦的地方多为耕地，多为基本农田，项目在设计中为保护耕地资源和满足基本农田保护要求，需确保升压站、弃渣场、临建

区和架空集电线路的杆塔基础等用地避让基本农田，因此只能选择占用符合相关规定的林地。

综上，本项目建设占地环境合理。

五、主要生态环境保护措施

5.1 设计期生态环境保护措施

(1) 绿化和防护工程应与主体工程同时设计。建设单位应严格按设计进行施工范围的划定，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的土地，应按相关规定办理合法手续。

(2) 减少占地措施方案

①临时工程的设置应优先考虑永临结合、综合利用，尽量减少占用数量。

②各种临时设施、生活营地的设置应尽量利用既有场地和城市用地及工业用地，在农村地区，尽量和新农村建设结合起来。

③精心做好取弃土调配，尽量减少取弃土场面积，严格按照土石方调配方案，做好现场挖方与填方的施工组织安排，避免因不合理施组导致弃土弃渣数量的增加。

(3) 土壤耕作层保护设计

在施工组织设计中，应明确对项目征地范围内的林地、耕地、草地进行表土剥离，后期用于绿化恢复培植土。临时工程区渣场旱地和林地表土剥离厚度分别按 30cm、20cm 考虑，集中堆放在渣场及永久用地占地范围内。

(4) 植物资源及植被保护措施

在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的弃渣场和其它裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

5.2 施工期生态环境保护措施

5.2.1 施工期生态环境保护措施

(1) 植被保护与恢复措施

开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到少占林地。在项目施工前做好施工人员的宣传教育工作，严格控制施工用地，严禁施工人员乱砍滥伐。

植被恢复尽量使用本土植被，结合生态现状调查的结果，对道路边坡和风机平台边坡宜采用蕨草、茅草等草丛作为先锋物种，待草丛植被恢复边坡泥土得以固着后可后续跟进盐肤木、火棘等灌丛；对于风机吊装平台和弃渣场、临建施工区等较为平整的土地，建议采用乔、灌、草结合的方式，上层乔木可选用柳杉、杉木，中下层灌草层可使用肤木、火棘、蕨草、茅草等本土植被。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

(2) 陆生动物保护措施

①施工专项保护措施

A.两栖类、爬行类动物

两栖爬行类动物行动能力相对较弱，在施工前及时对灌草丛等环境内施工区及影响区的两爬类进行轰赶，以减少造成施工车辆碾压的危害。同时，需加大对施工人员的监督力度，防止他们偷猎和捕捉两栖和爬行动物。

工程施工需保护两栖爬行类的生境，施工期间尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗等随意排放。

B.鸟类

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

在施工中要保证不多占用林地，尽量减少林地等的占用对鸟类生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。

C.兽类

评价区的兽类均为小型啮齿类。对兽类的保护主要是要做好宣传，同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是滥砍滥伐等破坏兽类生境的活动。工程中褐家鼠、小家鼠等伴随人类生活的兽类其种群数量将会增加，在控制鼠害过程中，尽量减少毒药使用。

D.避免与消减措施

增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行类动物。

在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，减少施工过程中造成对动物的伤害；根据野生动物活动规律，合理规划施工、爆破等时间，降低施工中噪音对动物的影响；对在施工中遇到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林业局的专业人员妥善处理；合理规划管理，避免工程中不必要的树木砍伐和生境开挖等破坏野生动物栖息环境的活动。

②管理措施

A.做好宣贯工作，在施工营地设置生态保护警示牌，禁止施工人员乱砍滥伐、猎捕野生动物等违法行为。

B.严格控制工程用地红线，严禁施工人员越界施工。规范施工人员行为，管理好施工机械和运输车辆，避免乱压乱挖及越界施工。临时用地需布置在征地范围内。

C.优选施工时间，尽量避免夜间施工。高噪声施工机械的作业应避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段。

③恢复与补偿措施

对涉及林区的工程区采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

(3) 重要动物保护措施

①针对评价区分布的四声杜鹃、中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙、北草蜥、黄腹山雀、安氏白腹鼠、岩松鼠，一是尽量避免破坏施工区域及周边森林植被，二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式；禁止偷猎。禁止通过下套、陷阱和枪杀等方式猎捕。

②针对评价区分布的双斑锦蛇、蹼趾壁虎，施工期间，严格控制工程占地，避免建设在其生境内，防止对其生境的破坏。严格约束施工人员行为，严禁捕捉蛇类。

(4) 临时工程用地环境减缓措施

建设单位应严格执行国家有关《土地复垦条例》的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量耕作利用，无条件的则种植乔灌草进行植被恢复。

5.2.2 施工期大气污染防治措施

(1) 避免使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理与维护，减少燃油污染物排放；

(2) 避免在干燥的大风天进行大规模土石方开挖作业，对地表裸露的开挖或回填区域等主要产尘区域、施工便道及未铺装道路采取定时洒水等降尘抑尘措施，在大风日加大洒水量及洒水频次；

(3) 加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

(4) 施工中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

(5) 对运输过程中易产生扬尘的物料如水泥、细砂等必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，沙石等散状物料加盖篷布等措施，避免洒落引起二次扬尘，对施工车辆实行

限速控制；对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。

(6) 在拌和区内以立式封闭筒料仓进行储存，各分料仓顶部均需配置袋式除尘器。砂石料堆场设置围挡、防风抑尘网和防雨顶棚。水泥混凝土拌和应需采用成套封闭式拌和楼进行生产，保证拌和楼和运输容器处于良好的密闭状态，拌合楼设置除尘设备。对砂石骨料输送皮带机采取半封闭或全封闭的形式，在皮带机的大倾角处增设防尘罩和喷淋设备；在集料斗、下料口三面及顶部搭建防雨防风棚，设置强制吸尘器和喷淋设备，减少粉尘排放。

(7) 运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

5.2.3 施工期地表水污染防治措施

(1) 车辆和机械停放冲洗区四周、机修间内设置截排水沟，截水沟末端建设隔油沉淀池，冲洗废水经隔油沉淀处理后，出水回用于车辆冲洗。

(2) 施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内处理，处理后用于施工营地附近林木浇灌，施工结束后及时对临时化粪池进行清理。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(3) 施工期场地冲刷雨水处理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地对周边水体水质的影响，在施工中采取相应的防护措施，主要有：风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布；施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

5.2.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 对高噪声源设备采取合理布局，使高噪声源设备尽量远离野生动物、鸟类栖息的林区；加强项目区施工机械、动力设备的维护保养，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。

(2) 合理安排施工时段：道路禁止夜间施工，升压站和施工临建区严格控制夜间施工，高噪设备施工（主要是混凝土拌和站、升压站以及钢筋加工厂、木材加工厂）避免夜间作业，如因工艺要求升压站确需要连续进行桩基础浇灌以及混凝土拌合站确需夜间施工

的，需在项目主管部门提请备案，并于开始施工 1 日前在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时对混凝土拌合站周围设置吸声材料制成的围挡，围挡高度不应低于 2.5m；必要时可对配料机和皮带输送机进行全封闭，并在中转部位安装减振降噪装置。

(3) 选择性能优良的项目运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作。

5.2.5 施工期固废污染防治措施

① 针对不同施工工段开挖产生的土石方采取相应的措施，尽量就地平衡土石方，减少弃土方的产生。

② 临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，堆土场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

③ 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

④ 施工营地内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，由施工单位定期清运。

⑤ 风机平台施工过程中，加强环境监理，禁止向侧坡倾倒渣土，特别是在道路坡下有水（或季节性有水）的沟冲的路段，避免下泄倾土填埋沟冲。

5.2.5 水土保持措施

水土流失防治方案设计以风机平台、升压站、道路和集电线路、弃渣场、施工临建区为重点，工程措施、植物措施、临时措施、管理措施相结合，按照“三同时”的原则，对项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理，使工程开发带来的水土流失降到最低。各项措施分述如下：

5.1.5.1 升压站防治区

(1) 工程措施

排水边沟：主体设计升压站内利用排水沟排泄大气降水。排水沟沿站内道路及围墙四周布置，排水沟采用 M7.5 浆砌块石矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4m 的梯形，沟壁砌筑厚度 25cm，共设排水沟 625m。

透水砖铺装：主体设计对人行道全线采用透水砖进行铺装，透水砖选用芝麻灰仿花岗岩透水砖，尺寸尺寸 200×100×60mm，共设计透水砖铺 418m²。

表土剥离：地表扰动前，对区域内可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离量共计 0.12 万 m³，表土剥离后就近堆存或集中运至临近的表土堆放场堆放；施工后期对绿化区域进行表土回覆，共计回覆表土 0.10 万 m³。

(2) 植物措施

景观绿化：主体设计对站场内绿化区采取乔灌木进行绿化。景观绿化面积为 0.15hm²。

框格植草护坡：主体设计对场站边坡采用框格植草护坡进行防护，框格植草护坡采用 C20 砼砌筑，格构横截面尺寸为 0.20m×0.20m，格构中部尺寸为 1.80m×1.80m，中部撒播草籽。本区框格植草护坡面积为 0.08hm²。

(3) 临时措施

临时覆盖：遇到降雨时对裸露的地表和边坡采取临时覆盖措施，预计共需布设防雨布覆盖 2500 m²。

5.1.5.2 风电机组防治区

(1) 工程措施

浆砌石排水沟、沉沙池：主体设计对风电机组安装平台外围布设浆砌石排水沟，地表排水经排水沟汇集后汇入浆砌石沉沙池后排出工程区，浆砌排水沟采用矩形断面，断面尺寸为 0.4*0.4m，采用 M7.5 浆砌石；沉沙池断面尺寸为 2*1*1m，采用 M7.5 浆砌石，经统计，共布设浆砌石排水沟 1012m，浆砌石沉沙池 11 口。

表土剥离：地表扰动前，对区域内可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离量共计 0.846 万 m³，表土剥离后就近堆存或集中运至临近的表土堆放场堆放；施工后期对绿化区域进行表土回覆，共计回覆表土 1.031 万 m³。

(2) 植物措施

挂网喷播植草：主体设计对平台边坡采用挂网喷播植草进行复绿，挂网喷播植草采取三维网。三维网的三维土工格网垫标准网宽度不小于 2.0m，网眼尺寸不大于 3.5cm×3.5cm，拉伸负荷≥2.0KN/m，层数为 4 层，按网宽方向与路线方向一致布置。铺设三维网时，在坡顶和坡脚挖 30cm 深的沟槽，将三维网铺设于沟内，并用方木桩固定并填土夯实；再从坡顶自上而下铺设植被网，其搭接长度 10cm，并用 U 型钢筋固定。锚固 U 型钢筋水平间距为 1.0m，顺坡向间距为 1.0m，呈梅花形布设。待植被网铺设完成后，应分层多次覆土，覆土厚度不小于 10cm，且洒水浸润，至网包层不外露为止，再喷播草籽。草籽选用当地适宜生长的草种，喷播时草籽与肥料应拌和均匀，喷播后及时养护，并覆盖薄膜，以防雨水冲刷。本区挂网喷播植草面积 0.59hm²。

撒播草籽：主体设计在风电机组安装完成后对安装平台进行保留，用于后期维护检修，安装平台采用撒播草籽进行防护，经统计共计撒播草籽 2.42hm²。

林地恢复：主体设计对堆渣平台采取乔木复绿，采用地径为 1.40-1.90cm，高度为 110-145cm，Ⅱ级移植苗。种植株行距为 2×3m。本区乔木复绿面积为 1.33hm²。

(3) 临时措施

填土编织袋拦挡：临时堆土周边用填土编织袋进行临时拦挡。经估算，共需填土编织袋拦挡 1015m。

临时覆盖：遇到降雨时利用彩条布对剥离的表土进行临时覆盖，共需布设临时苫盖 10000 m²。

5.1.5.2 道路及集电线路防治区

(1) 工程措施

浆砌石排水沟、沉沙池：主体设计在道路工程区挖方边坡一侧设置路基浆砌石排水沟，用于防止上游坡面来水冲刷路基，排水沟末端设置浆砌石沉沙池。排水沟断面尺寸为 0.4*0.4m，采用 M7.5 浆砌石；沉沙池断面尺寸为 2*1*1m，采用 M7.5 浆砌石。

表土剥离：地表扰动前，对区域内可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离量共计 5.031 万 m³，表土剥离后就近堆存；施工后期对绿化区域进行表土回覆，共计回覆表土 4.43 万 m³。

(2) 植物措施

挂网喷播植草：主体设计对道路工程填方边坡采用挂网喷播植草进行防护，挂网喷播植草采取三维网。三维网的三维土工格网垫标准网宽度不小于 2.0m，网眼尺寸不大于 3.5cm×3.5cm，拉伸负荷≥2.0KN/m，层数为 4 层，按网宽方向与路线方向一致布置。铺设三维网时，在坡顶和坡脚挖 30cm 深的沟槽，将三维网铺设于沟内，并用方木桩固定并填土夯实；再从坡顶自上而下铺设植被网，其搭接长度 10cm，并用 U 型钢筋固定。锚固 U 型钢筋水平间距为 1.0m，顺坡向间距为 1.0m，呈梅花形布设。待植被网铺设完成后，应分层多次覆土，覆土厚度不小于 10cm，且洒水浸润，至网包层不外露为止，再喷播草籽。草籽选用当地适宜生长的草种，喷播时草籽与肥料应拌和均匀，喷播后及时养护，并覆盖薄膜，以防雨水冲刷。本区挂网喷播植草面积 6.55hm²。

攀爬植物复绿：主体设计挖方边坡底部种植葛根藤进行复绿，藤长采用 180-200cm，株距 30cm。本区攀爬植物复绿面积为 2.4hm²。

撒播草籽：方案新增对施工临时道路及塔杆基础采用撒播草籽进行恢复，草种选用易成活的草种，如狗牙根、黑麦草、结缕草等，撒播规格 80kg/hm²，经统计共需撒播草籽 4.50hm²。

林地恢复:主体设计对堆渣平台采取乔木复绿,采用地径为 1.40-1.90cm,高度为 110-145cm, II 级移植苗。种植株行距为 2×3m。本区乔木复绿面积为 3.05hm²。

(3) 临时措施

填土编织袋拦挡:填方边坡坡脚填土编织袋进行临时拦挡。经估算,共需填土编织袋拦挡 18933m。

临时苫盖:施工过程中,在施工裸露区、开挖边坡、临时堆土点等采用防雨布临时苫盖,苫盖时将防雨布边缘压实,以防降雨径流对边坡形成冲蚀。经估算,共需布设临时苫盖 50000 m²。

5.1.5.4 弃渣场防治区

(1) 工程措施

拦挡措施:挡墙设计为混凝土结构。拦渣墙实际施工高度为 2.7m,拦渣墙底部嵌入堆体深度 1.2m,拦渣坝横向基底应按设计要求错台。共计修建挡渣墙 312m。

浆砌石排水沟、浆砌石截水沟、沉沙池:主体设计对渣场周边布设浆砌石排水沟,对渣场边坡坡顶布设浆砌石截水沟,雨水经排水沟汇集后汇入浆砌石沉沙池后排出渣场,浆砌排水沟采用矩形断面,断面尺寸为 0.5*0.5m,采用 M7.5 浆砌石;沉沙池断面尺寸为 2*1*1m,采用 M7.5 浆砌石,经统计共布设浆砌石排水沟 1128m,浆砌石截水沟 224m,浆砌石沉沙池 3 口。

表土剥离及回覆:地表扰动前,对区域内可剥离表土区域进行表土剥离,表土剥离量共计 0.673 万 m³,表土剥离后就近堆存或集中运至临近的表土堆放场堆放;施工后期对绿化区域进行表土回覆,共计回覆表土 0.78 万 m³。

(2) 植物措施

林地恢复:主体设计对堆渣平台采取乔木复绿,采用地径为 1.40-1.90cm,高度为 110-145cm, II 级移植苗。种植株行距为 2×3m。本区乔木复绿面积为 2.62hm²。

挂网喷播植草:主体设计对堆渣方边坡采用挂网喷播植草进行防护,挂网喷播植草采取三维网。三维网的三维土工格网垫标准网宽度不小于 2.0m,网眼尺寸不大于 3.5cm×3.5cm,拉伸负荷≥2.0KN/m,层数为 4 层,按网宽方向与路线方向一致布置。铺设三维网时,在坡顶和坡脚挖 30cm 深的沟槽,将三维网铺设于沟内,并用方木桩固定并填土夯实;再从坡顶自上而下铺设植被网,其搭接长度 10cm,并用 U 型钢筋固定。锚固 U 型钢筋水平间距为 1.0m,顺坡向间距为 1.0m,呈梅花形布设。待植被网铺设完成后,应分层多次覆土,覆土厚度不小于 10cm,且洒水浸润,至网包层不外露为止,再喷

	<p>播草籽。草籽选用当地适宜生长的草种，喷播时草籽与肥料应拌和均匀，喷播后及时养护，并覆盖薄膜，以防雨水冲刷。本区挂网喷播植草面积 0.52hm²。</p> <p>(3) 临时措施</p> <p>堆渣期间，遇到降雨采取防雨布临时苫盖，苫盖时将防雨布边缘压实，以防降雨径流对边坡形成冲蚀。经估算，共需布设防雨布覆盖 31400 m²。</p> <p>5.1.5.5 施工生产生活防治区</p> <p>(1) 工程措施</p> <p>表土剥离及回覆：地表扰动前，对区域内林地进行表土剥离，表土剥离量共计 0.08 万 m³，表土剥离后就近堆存或集中运至临近的表土堆放场堆放；施工后期对绿化区域进行表土回覆，共计回覆表土 0.195 万 m³。</p> <p>(2) 植物措施</p> <p>林地恢复：完工后，主体设计对施工营地采取乔木复绿，采用地径为 1.40-1.90cm，高度为 110-145cm，II 级移植苗。种植株行距为 2×3m。本区乔木复绿面积为 0.65hm²。</p> <p>(3) 临时措施</p> <p>简易排水沟：为防止周边汇水对项目区造成冲刷，沿场地四周设置简易排水沟，简易排水沟断面尺寸底宽 0.3m，顶宽 0.6m，深 0.3m，沟壁坡比为 1:0.5 的梯形结构，沟壁和沟底采用人工夯实后铺设土工布。本区设置简易排水沟为 216m。</p> <p>简易沉沙池：简易排水沟配套的沉沙池为梯形简易沉沙池，断面尺寸为 1.5m×1.5m×1.0m，内壁坡比 1:0.3，池壁和池底采用人工夯实后铺设土工布。本区设置简易沉沙池为 1 口。</p> <p>防雨布覆盖：施工过程中，在工程区边坡和裸露区域等采用防雨布临时苫盖，苫盖时将防雨布边缘压实，以防降雨径流对边坡形成冲蚀。经估算，共需布设防雨布覆盖 1500 m²。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>(1) 风机叶片涂装警示色，慎选光源设备。对于鸟类迁徙来说，夜间风力发电场影响鸟类安全最重要的因素是光源，因为夜间鸟类迁徙时，迁徙通道上的光源对其有较大的吸引力，鸟类受光源的影响极易与光源附近的障碍物相撞。红色光源对鸟类夜间迁徙时影响更大，容易扰乱鸟类的夜间迁徙活动，因此风电场不适宜安装红色的光源。</p>

为了最大限度减小对鸟类迁徙的影响，风机机位不设置固定的照明，确实需要安装防撞灯的，应考虑安装白色闪光灯，而且要安装尽可能少的灯，亮度也尽可能小，闪烁次数也尽可能小，不安装红色闪光灯。

此外，为防范鸟类碰撞风机叶片，根据日本等地的成功经验，风机叶片应采用橙红与白色或黑白相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时回避，减少碰撞风机的概率。

(2) 升压站和永久生活管理区的室外照明尽量最小化，尽量不要长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，照明不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。位于东西方向上的风机尽量不设警示光源，如确实需要安装防撞灯的，应考虑安装白色闪光灯，而且要安装尽可能少的灯，亮度和闪烁次数也尽可能小。禁止安装红色闪光灯，因为红色闪光灯会对夜间迁徙的鸟类产生较大吸引，容易扰乱夜间迁徙鸟类的迁徙活动。

(3) 对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测，发现鸟类撞击风机事件及时通报当地林业和环境主管部门，商请相关专家制定鸟类防撞措施或调整风机运行方案。

(4) 在运营期应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控。对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

5.2.2 运营期废水治理措施

110kV 升压站内建设化粪池和一体化污水处理设施一座，值守人员生活污水经与经隔油处理后的食堂污水进入化粪池再进入一体化污水处理设施，处理后出水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)用于升压站内绿地或站外林草肥育。一体化污水处理设施能力为 12m³/d，可满足本项目 110kV 升压站运行期生活污水处理量 (1.6 m³/d) 要求。

5.2.3 运营期环境空气保护措施

110kV 升压站内食堂使用电为能源，厨房安装油烟净化处理装置进行处理后引至综合楼顶高空排放。

5.2.4 运营期噪声污染防治措施

5.2.4.1 风机降噪设计

根据本项目风机招标要求，风机厂家定制了相应的风机降噪设计，具体包括叶片翼型设计、降低风机叶尖线速度。

(1) 叶片翼型设计

风机噪声的主要贡献者是叶片气动产生的噪声，降低叶片气动噪音就能够显著降低风机噪音。通过对叶片翼型厚度、尾缘厚度、叶尖形状做了优化设计，使之具有优异的气动性能的同时能够有效减小噪音。

翼型优化：当叶轮在旋转时，气流流过叶片翼型表面，由于翼型表面的摩擦力和外形的曲率变化，边界层逐渐增加，部分气流脱离叶片表面形成漩涡，产生噪音。以翼型自身噪声水平作为优化目标，将气动特性作为性能约束，建立翼型的优化设计模型，通过翼型优化得到一种具有高气动性能、低噪声水平的专用翼型。

尾缘厚度优化：尾缘噪声是由翼型压力面和吸力面气流冲击造成。翼型尾缘连续的涡脱落和湍流边界层漩涡都是重要的噪声源，针对翼型尾缘厚度进行工艺控制，可降低吸力面和压力面尾流冲击造成压力脉动，从而达到降低尾缘噪声的目的。

叶尖设计优化：叶尖区域是叶尖涡的形成和逸出之处，其所拖出的叶尖涡强度大。叶尖涡不仅会影响到附近区域的诱导速度分布，而且对后续叶片还有干扰作用，会导致叶尖气动噪声。对叶尖的形状进行优化，会对叶尖涡的强度和轨迹产生较大的变化，这对风机叶片的性能及噪声水平有着直接的影响。

(2) 降低叶尖线速度

已有研究和分析表明，大型风电机组的主要辐射噪声来源于叶片的气动噪声，并且气动噪声水平近似和叶尖速度的 5 次幂成正比关系。现重庆地区主流 5MW 机型风机叶尖线速度约在 90m/s，本项目拟采用的三一重工的风机机型风机叶尖线速度仅为 81.87m/s。

根据三一重工提供的本项目拟采用机型噪声源强数据，在额定功率运行时风机整机噪声约在 106dB(A) 左右。

(3) 锯齿形尾缘方案

国内外相关研究表明，叶片尾缘是启动噪声的主要的声源部位。近年来工程学者通过研究分析猫头鹰寂静飞行时其翅膀尾缘独特的锯齿形结构，建立了锯齿尾缘流场的声学模型，在仿生工程结构上设计出风机锯齿形尾缘，其原理是通过改变尾缘处涡系结构，破坏噪声的产生源，进而降低气动噪声。

实验研究中，Gruber 通过在美国国家航空咨询委员会（NACA）翼型尾缘镶嵌锯齿来研究仿生结构的降噪效果，结果表明锯齿尾缘可降低噪声约 5dB(A)；Ryi 等通过风洞实验测试了在风力机模型叶片尾缘分别加装直锯齿与倾斜锯齿对噪声的影响，发现两者均可降低噪声；明阳公司风能研究所对某单机 3.0MW 风力发电机组叶片加装锯齿降噪结构前后的噪声进行现场测试，测试结果表明在叶片上安装锯齿降噪结构可显著降低机

组在 5m/s~6m/s 风速区间时 20Hz~10kHz 频率范围内的噪声，降噪幅度普遍在 2dB~4dB 左右，局部频率范围降噪范围达到 6dB~8dB；对高风速区间内的低频段噪声也有明显降噪效果；中国科学院工程热物理研究所研究人员在消音风洞中利用麦克风对翼型远场气动噪声进行测量，并利用高频 PIV 对翼型尾缘处流场进行测量，发现安装叶片安装锯齿可以有效抑制原始翼型在 1000Hz-2000Hz 的频段内出现所产生的峰值噪声，使频谱呈现出宽频特征。

5.2.4.2 本项目噪声污染防治措施

(1) 风机降噪措施

①风机厂家三一重工为本项目风机定制的风机机型，定制风机将采用叶片翼型优化、控制叶尖线速度等降低气动噪声的设计，机械噪采取阻尼减震、隔声、消声、吸声等降噪设计，从而有效控制风机噪声源强水平。建议建设单位将风机厂家提供的风机噪声源强值 106dB(A) 纳入风机采购合同条款，同时全部风机叶片加装锯齿尾缘，使其扫风时与空气摩擦碰撞更流畅严格控制实际安装的风机噪声源强。

②优化风机设备选型和配置，全部风机发电机冷却装置、变流器冷却装置使用静音电机、降噪风扇，降低风电机组运行中的噪声排放。

③提高加工工艺和安装精度，加强齿轮和轴承保持良好的润滑条件。加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。

(2) 划定噪声防护距离

本评价建议将本项目风机轮毂为中心、半径 252m 范围的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。

(3) 超标敏感点噪声污染措施

对本次环评在定制机型预测噪声超标的 7 处共 9 户居民点，建设单位将根据与居民沟通的结果优先采取环保搬迁安置的方式。建设单位在环保投资中按照环保搬迁安置预留下相应经费。

表 5.2-1 拟搬迁安置的预测超标敏感点

序号	超标敏感点名称	超标情况 dB(A)	影响房屋
1	石槽水 1	0.1	1 户，2 层砖混民房
2	石槽水 2	0.9	1 户，2 层砖混民房
3	木瓜寺 1	0.3	1 户，2 层砖混民房
4	木瓜寺 2	0.7	1 户，2 层砖混民房
5	漆树湾 2	0.4	3 户，2-3 层砖混房屋
6	团山堡 1	0.4	1 户，2 层砖混房屋

7	围城沟 1	0.6	1 户, 2 层砖混房屋
---	-------	-----	--------------

(4) 运行期风机噪声监控

运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，并根据运行期敏感点噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展积极采取成熟可靠的降噪措施；在出现敏感点噪声超标而又无其它可靠的被动降噪措施的前提下，应采取降低功率的方式降低叶片转速或部分时段风机停运的方式，以减轻风机运行对区域声环境质量产生的不利影响，确保周边声环境敏感点达标。

5.2.5 运营期固废污染防治措施

(1) 废机油 (HW08、900-214-08)、废铅酸蓄电池 (HW49、900-044-49)、箱变检修废油和废变压器油 (HW08, 900-220-08) 均属于国家危险固体废物名录中的危险废物，采用专用容器收集后暂存于升压站的危废暂存间内。110kV 升压站危废暂存间位于综合库房内，面积 20m²。

危废暂存间需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 进行建设和管理。危废暂存间需采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐，不同类型的危废需分类存放；贮存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层 (渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s)，或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料 (渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。整体或分区设计液体导流和收集设施，收集设施容积应保证在最不利条件下可以容纳对应贮存区域产生的检修废油等液态物质。容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。房门按规定设置警示标示，明确暂存危废的危险特性、注意事项、明确监管人员及其联系方式；建设危废台账制度，危废最长暂存周期不可超过 1 年，需交由有危废处理资质的单位外运处置并做好危废转移联单的填写。

危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理暂存间地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。设立危废暂存间环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运

行操作制度、人员岗位培训制度等；依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

(2) 升压站设置多处垃圾桶，对生活垃圾进行收集后，定期清运至附近乡镇垃圾处置点。

采取以上措施后，能满足固体废物处置率达到 100%，可以有效减轻固体废物排放对环境污染，措施技术经济上是可行的。

5.2.4 环境风险防范措施

(1) 主变事故排油收集处置措施

本项目 110kV 升压站内主变事故状态下最大排油量约为 18t，本项目将在主变下方设置集油坑，配套新建排油管道和事故油池，事故油池有效容积 25m³ 可满足本项目主变事故最大排油量（20m³）。事故油池和排油管设计将确保：

- ①排油管应设置刚性套管，防止排油管破裂漏油，并以 2% 的坡度敷设至事故油池；
- ②集油坑和事故油池池底及池壁进行防腐防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；
- ③为避免集油坑积水，应设置排水管将雨水排入事故油池，事故油池具备油水分离功能，可将雨水排到雨水井。

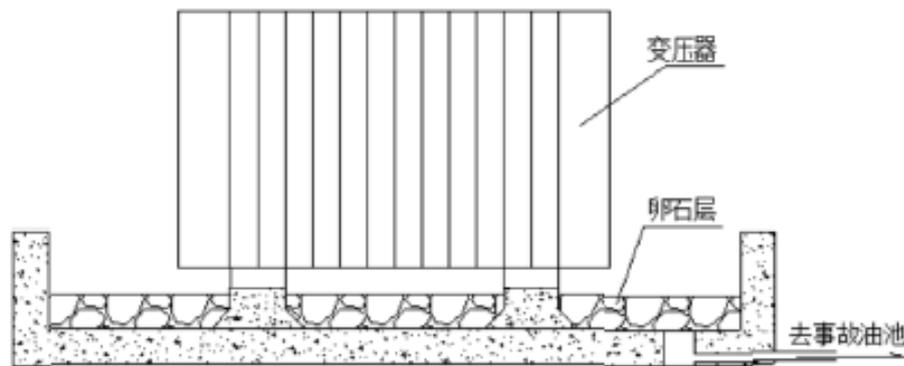


图 5.2-2 事故油坑示意图

(2) 箱变事故排油收集处置措施

风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5t/台（约 2.78 m³/台），各箱变拟配套设置事故油池 1 座，有效容积为 3.0m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。

在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收。

5.2.5 分区防渗要求

本次评价对项目做出以下分区防渗措施要求：升压站事故油池、主变下事故油坑及事故排油管道、危废暂存间以及箱变基础、集油池等区域划分为重点防渗区，重点防渗区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》相关防渗技术要求，满足等效粘土防渗层 $Mh \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；重点防渗区域可参照《危险废物贮存污染控制标准》进行防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ ）。采取上述防渗措施后，不会造成废油或含油废水泄漏下渗从而污染土壤或地下水环境的情况发生。

5.3 环境管理与监测计划

5.3.1 环境管理

建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，切实贯彻落实各项污染治理和生态保护措施。施工期环境管理机构应由主管部门和实施单位设置专人负责，建立专门的环境管理部门，完善合理的环境管理体系。施工期间，项目建设指挥部设专人负责项目的环境保护事宜。对施工队伍的施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施，并对施工过程的环保措施的实施进行检查、监督。运营期风电场环境管理工作要纳入风电场全面工作之中。

生态环境管理的内容可分为自然资源管理和生态环境质量管理。具体内容包括：识别生态环境因素，特别要注意识别和判断具有重大影响的因素和具有一定敏感性的因素；寻找并保存控制破坏因素、保护敏感因素的国家 and 地方的法律、法规和标准；针对管理对象的特点，制订管理目标和指标；制订旨在实现上述管理目标和指标的管理方案，管理方案应包括管理方法、时间和经费等详细情况；落实机构和人员编制，进行职能和职责分工，进行必要的能力培训；建立档案保存、查询制度和重大事件报告制度；制订并实施生态环境监测计划，建立项目建设区域生态环境档案库。

5.3.2 环境监理

本环评建议建设单位委托有资质的单位开展专项环境监理工作。环境监理机构应根据环评报告和批复对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，编制环境监理季报、年报和监理总结报告，协助建设单位接受生态环境部门相关检查并进行环保验收。

(1) 环境监理目标

其他

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前提下，确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

(2) 环境监理范围

环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机基础和箱变基础、升压站建设区

临时用地范围：35kV 集电线路、风机吊装平台、临建施工生产生活区。

环境影响范围：建设范围、临时用地范围周边，以及由于项目调整对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

(3) 监理时段

环境监理服务期应包括设计阶段、施工阶段和试运行阶段。时段应从工程环境监理招投标至工程通过竣工环保验收。

(4) 环境监理工作计划

环境监理的内容和项目见下表。

表 5.3-1 项目环境监理计划一览表

阶段	监理内容
设计阶段	<p>(1) 收集环评及其批复文件、初步设计文件、施工图设计文件，以此为依据重点关注工程建设的变化情况，环评及其批复文件、初步设计文件和施工图设计文件中对于环保措施的要求。</p> <p>(2) 核查设计中风电场总平面布置、装机规模、集电线路和场内道路的布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及批复的符合性；</p> <p>(3) 根据建设项目有关设计的规定，审查设计图纸签章、审查（批）手续是否齐全。</p> <p>(4) 重点针对工程与环境敏感区的位置关系是否发生重大变化，设计文件所提环保措施和设计的环境保护设施是否针对建设项目的工程环境、施工管理模式、现场实际情况，是否具备可操作性，同时对设计不满足环境影响报告及批复文件要求的环保治理措施，提出修改或增加建议；</p> <p>(5) 编制环境监理工作规划和实施细则。</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。</p> <p>(2) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。</p> <p>(3) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。</p>

	<p>(6) 监督风机平台施工过程中，是否有向侧坡（倾倒渣土，造成下泄倾土填埋沟冲的情况）。</p> <p>(7) 监督工程雨季施工时是否做好场地排水工作，是否保持排水沟畅通。</p> <p>(8) 监督施工结束后是否及时进行场地平整和植被恢复。</p> <p>(9) 定期主持召开环保专项工程例会，按要求编写环境监理阶段报告，并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。</p> <p>(10) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。</p> <p>(11) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。</p> <p>(12) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(13) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(14) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p>
试运行	<p>工程竣工后，要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况。</p> <p>(1) 监督检查施工营地清理及恢复情况。</p> <p>(2) 监督检查工程生态恢复落实情况。</p> <p>(3) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。</p> <p>(4) 整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。</p> <p>(5) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。</p> <p>(6) 向建设单位移交工程环境监理资料。</p>

5.3.3 环境监测计划

环境监测包括施工期环境监测和运营期环境监测两部分。施工期环境监测可纳入环境监理工作中，运营期环境监测委托有资质单位进行，监测项目、频率和位置见下表。当运行期发生事故和出现风机噪声环保投诉时，应根据情况适当加密监测频次和调整或增加监测点位。

表 5.3-2 本项目运行期环境监测计划

监测内容	监测时间及频率	监测地点		监测项目	执行标准
声环境	试运行（竣工环保验收）时 1 次	升压站	110kV 升压站四周站界	等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
		升压站周边	清水塘村龚玉贵家、清水塘村磨子岩民房、清水塘村芦池垭民房		
		风场区域	清水湾村、石槽水 3、石槽水 4、大石坝、后槽、岩上 1、岩上 2、岩上 6、洗马池 2、漆树湾 1、团山堡 2		《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准
电磁环境	试运行（竣工环保验收）时 1 次	110kV 升压站四周站界		工频电场强度、磁感应强度	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

鉴于本项目运行期噪声影响较为敏感，本评价提出以下运行期噪声跟踪监测计划建议，监测点位和频次供建设单位参考。建设单位应根据噪声超标居民点搬迁安置落实情况、运行期实际噪声影响和周边居民噪声相关投诉情况进行适当调整。

表 5.3-3 噪声跟踪监测计划

监测频次和时间	监测工况要求	监测点位	其它
每半年监测 1 次；根据区域风速和功率密度分布情况，建议在上半年 3-4 月和下半年的 7-8 月风速和功率密度较大时进行监测。	尽量选择风机运行功率达到额定功率 75% 以上时段进行监测	清水湾村、石槽水 3、石槽水 4、大石坝、后槽、岩上 1、岩上 2、岩上 6、洗马池 2、漆树湾 1、团山堡 2	1. 对位于同一机位的敏感点建议同步进行监测，以分析风机运行对其上下游敏感点噪声的差异； 2. 同步记录监测时段的风机机位风速、功率等相关指标

本项目环保投资 512 万元，占工程总投资 31889 万元的 1.61%。

表 5.4-1 本项目环保投资一览表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)
一	环境污染防治		347
1	声环境污染防治		200
1.1	施工期噪声污染防治	合理布局高噪声设备，设置必要隔声减振措施，采用先进施工机械，加强运输车辆管理，合理安排施工时间，对高噪声设备采取必要的隔声处理	20
1.2	营运期风机运行噪声污染防治	风机锯齿尾缘	30
		噪声超标敏感点搬迁安置费用	100
		预留噪声污染治理资金	50
2	环境空气污染治理		30
2.1	施工场地扬尘	洒水降尘措施、临时施工生产生活区防尘抑尘设施、混凝土拌合系统收尘除尘设备洒水降尘	20
2.2	堆料场和运输扬尘污染防治措施	购买堆料场和运输车辆篷布购买费用	5
2.3	食堂油烟治理措施	油烟净化装置和油烟排管	5
3	水污染防治		40
3.1	施工期生产废水	经沉淀处理后回用	12
3.2	施工期生活污水	采用旱厕和化粪池收集，用于施工营地周边林草浇灌	8
3.3	运行期生活污水	一体化污水处理设施、食堂隔油设施	20
4	固体废弃物污染防治		25
4.1	生活垃圾处置	生活垃圾清运费	5
4.2	弃渣和建筑垃圾处置	弃土和建筑垃圾清运费，纳入工程主体投资，不重复计列	/
4.3	危废收集处置	危废暂存间建设费用	20
5	环境风险防范措施		52
5.1	主变事故排油风险防范措施	事故油池、集油坑、油水分离设备、排油管道	30
5.2	35kV 箱变事故排油风险防范措施	集油坑、集油池、排油管道、油水分离设备	22
二	生态环境保护		45
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或林地使用补偿投资中	/
2	绿化工程		/
3	排水及防护工程		/
4	临时用地复垦费或植被恢复费		/
5	植物防疫检查、外来植物清理	预留	15
6	宣传教育费	环保宣传教育宣传册制作、宣传牌、警示牌购置和安装费	10
7	鸟类、动物救护	预留费用	20

环
保
投
资

三	环境管理费		90
1	环境监理和施工期监测费用	施工期环境监理和水、气、声监测	40
2	环评和竣工环保验收费	竣工环保验收费	35
3	环保宣传培训费	环保专业技术人员培训费	5
4	环保工程维护费	施工期环保工程维护费	10
四	基本预备费		30
合计			512

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<ol style="list-style-type: none"> 1.划定施工作业范围，不得随意扩大 2. 施工前剥离表土并妥善保存，用于绿化覆土 3. 避免雨季施工，对裸露土质坡面加盖防雨布 4. 弃渣及时清运 5. 做好截排水设施建设 6. 及时进行绿化工程建设 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 升压站位置与环评一致，有运行良好的水土保持设施； 2.临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好； 3. 风机平台水土保持设施建设符合水保方案要求 4. 项目实际占地严格避让生态保护红线 	<ol style="list-style-type: none"> 1.施工现场所有永久弃渣均完成清运 2.加强对风机平台、弃渣场边坡绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，及时进行绿化植物的补种和维护 3.完成挡渣墙和排水沟等水土保持措施建设 4.对列入生态环境部公布入侵性外来物种名录的监控，对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除； 5. 风机叶片采用警示色，加强对鸟撞事件的监管 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工现场无未清理的弃渣 2.风机边坡、弃渣场、等临时占地区按照生态恢复方案完成平整、草籽撒播和灌木种植的，植被生长状态良好； 3. 完成挡渣墙和排水沟等水土保持措施建设 4.建立风电场日常鸟类巡护救护联动机制和外来物种辨识清除机制 5.风机叶片采用警示色，风场日常鸟撞巡检制度
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期生产废水收集处理后回用； 2. 施工人员生活污水经化粪池处理后回用于洒水降尘或周边林草浇灌 	施工期末对区域地表水体造成显著不利影响，未发生水污染事件	110kV 升压站生活污水收集经一体化污水处理设施（设计处理规模 12m ³ /d）后用于站外绿化	升压站生活污水收集经一体化污水处理设施（设计处理规模 12m ³ /d）后用于站外绿化
地下水及土壤环境	/	/	升压站事故油池、主变下事故油坑及事故排油管道、危废暂存间以及箱变基础、集油池等区域划分为重点防渗区，重点防渗区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》	升压站事故油池、主变下事故油坑及事故排油管道、危废暂存间以及箱变基础、集油池等重点防渗区按照《环境影响评价技

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			相关防渗技术要求，满足等效粘土防渗层 $Mh \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	术导则《地下水环境》相关防渗技术要求进行建设，项目场地需满足等效粘土防渗层 $Mh \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
声环境	<p>1.选用低噪声的施工机械或工艺，加强机械维护保养；</p> <p>2.合理安排施工布置和施工时间，加强施工期高噪声设备的管理，严格控制夜间施工</p> <p>3.混凝土拌合站和升压站如因工艺要求需在夜间施工的，需提前张贴公告告知周边居民，并在拌合站周边设置高度在 2.5m 以上的隔声围挡</p>	<p>施工期噪声影响得到有效控制，如出现施工噪声投诉已得到妥善解决</p>	<p>1. 全部风机安装锯齿尾缘</p> <p>2.对环评预测超标的石漕水 1、石漕水 2、木瓜寺 1、木瓜寺 2、漆树湾 2、团山堡 1、围城沟 1 等 7 处共 9 户声环境敏感点，根据风机调试运行期间的声环境监测结果采取环保搬迁安置措施。</p> <p>3.运行期定期对风机噪声影响范围内的居民点进行声环境现状监测，预留运行期风机噪声污染防治资金，积极妥善处理运行期居民对风机噪声影响提出的问题</p>	<p>1. 选用定制风机机型并对所有风机安装锯齿尾缘；</p> <p>2.对本次噪声预测超标敏感点民房在风机调试运行期进行声环境监测（监测时其附近风机应接近或达到满负荷运行），对噪声超标居民房屋采取环保搬迁安置措施。</p> <p>3.风机噪声影响范围内敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，即昼间 $\leq 60dB$、夜间 $\leq 50dB$；</p>
振动	/	/	/	/

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
大气环境	1.定时进行洒水降尘 2.渣土运输车辆密闭或加盖篷布 3.选用尾气排放合格的机械设备和车辆并加强维护 4.砂石料堆场设置围墙、防风抑尘网和防雨顶棚 5.混凝土拌合采用成套封闭设备并设置收尘除尘降尘设施	施工期扬尘影响得到有效控制，如出现施工扬尘投诉已得到妥善解决	食堂油烟经油烟净化设备抽排至室外排放	食堂油烟有效净化后排放
固体废物	弃渣及时运往规划弃渣场，表土按要 求剥离后临时堆存，并按照水土保持 方案要求做好相关水土流失防护	施工现场未发现随意弃土弃渣迹 地，按照水土保持方案进行建设	1.风机检修废油、主变废油和箱变 废油由专用容器分类收集后，在危 废暂存间内暂存。 2. 升压站废旧铅酸蓄电池在危废 暂存间内暂存。 3.升压站内各设置一处危废暂存 间。各类危废定期委托有资质单位 外运处置。危废暂存间需按照《危 险废物贮存污染控制标准》 （GB18597-2023）、《危险废物收 集贮存运输技术规范》（HJ2025- 2012）进行建设和管理。	1. 升压站设置一处危废 暂存间。按照《危险废物贮 存污染控制标准》 （GB18597-2023）、《危 险废物收集贮存运输技术 规范》对各类危废进行分 类收集暂存； 2. 与有资质单位签订危 废处置协议，各类危废定 期交资质单位转运处置。
环境风险	/	/	1. 升压站主变下方设置集油坑， 通过专用输油管道连接至事故油 池，新建事故油池有效容积 25m ³ 并 做好防腐防渗措施，具备油水隔离 功能； 2. 风电场内 35kV 箱变设置 3.0m ³ 事故集油池并做好防腐防渗措施	1. 升压站主变下方集油 坑及输油管道建设完成， 新建事故油池有效容积需 大于主变绝缘油量并做好 防腐防渗措施，具备油水 隔离功能；

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
				2. 风电场内 35kV 箱变设置事故集油池，油池有效容积需大于单台箱变绝缘油用量并做好防腐防渗措施
电磁环境	/	/	1. 站内配电装置进行合理布局，增加导线对地高度； 2. 站内电气设备接地，平行跨导线的相序排列； 3. 选用带屏蔽层电缆，屏蔽接地； 4. 保证升压站内导线与电气设备的安全距离。	110kV 升压站四周站界工频电场强度和磁感应强度监测值达标
环境监测	由环境监理根据要求开展施工期监测要求	按要求委托有资质的监测机构开展环境监测，并出具监测报告	1.110kV 升压站四周站界噪声满足噪声排放标准，升压站周边敏感点声环境质量达标； 2.风机周边居民房屋等声环境敏感目标噪声监测值达标，超标敏感点采取了合适的噪声污染防治措施 3.升压站四周站界工频电场强度和磁感应强度监测值达标， 4.升压站周边电磁环境敏感目标电磁环境监测值达标	按要求委托有资质的监测机构开展试运行期环境监测，并出具监测报告。

七、结论

中广核新能源投资（深圳）有限公司重庆分公司拟建的武隆兴顺风电项目（重新报批）符合相关产业政策和行业规划及规划环评相关要求，项目选址选线环境合理。在严格落实本评价提出的各项污染防治措施和生态环境保护措施，同时加强环境管理的前提下，项目所产生的不利环境影响将控制在环境可接受范围内。

从环境保护的角度看，本项目建设是可行的。